

MASTER'S THESIS

Een complexity-awareness-checklist voor ERP-implementaties

Wierenga, W. (Willem)

Award date:
2019

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain.
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

pure-support@ou.nl

providing details and we will investigate your claim.

Downloaded from <https://research.ou.nl/> on date: 04. May. 2023

Open Universiteit
www.ou.nl



Een complexity-awareness-checklist voor ERP-Implementaties

Opleiding: Open Universiteit, faculteit Management, Science & Technology
Masteropleiding Business Process Management & IT

Cursus: IM0602 Voorbereiden Afstuderen BPMIT
IM9806 Afstudeertraject Business Process Management and IT

Student: Willem Wierenga

Identiteitsnummer:

Datum: 15 juni 2019

Afstudeerbegeleider: dr. ir. G.L.S.G. (Guy) Janssens

Meelezer: prof. dr. R.J. (Rob) Kusters

Derde beoordelaar:

Versie nummer: 2.1

Status: definitief

Voorwoord

In het najaar van 2012 ben ik begonnen aan mijn voorbereiding voor de masterstudie Business Process Management en IT in de variant Data Science Management. Dit op verzoek van mijn werkgever Planon. Waarbij de innerlijke drang om mij te blijven ontwikkelen net zo'n grote plaats in nam.

Na de start in het najaar van 2013 en met een aantal onderbrekingen vanwege mijn werkzaamheden voor Planon in Noord-Amerika en het overlijden van mijn vader, is dan nu het einde bereikt.

Tijdens mijn werkzaamheden voor Planon heb ik vele universiteiten in Nederland en de rest van de wereld mogen adviseren waaronder de RUG, WUR, TU, TUE, UT, LEI, RU, KUB, UvA, UM en Nijenrode, maar ook MUHC, MSU en NYU. Nu zijn de rollen omgedraaid en mag ik van de OU een drietal letters aan mijn naam toevoegen: MSc.

Guy Janssens wil ik graag bedanken voor zijn begeleiding tijdens deze laatste fase van mijn studie. De strakke planning en terechte opmerkingen, bij elke opgeleverde versie van dit onderzoeksverslag, maakten het afstuderen een bijna plezierige bezigheid. Hierbij vergeet ik mijn medestudent Ruud Ramakers zeker niet. Met ons drieën hebben we prachtige discussies over complexiteit, de toekomst van ERP, wetenschappelijk onderzoek en meer gehad.

Het behalen van de eindstreep was niet mogelijk geweest zonder de kans die ik kreeg van mijn werkgever Planon en de mensen die daar werken, mijn collega's. In het bijzonder wil ik Pierre Guelen, directeur en eigenaar van Planon, bedanken voor het vertrouwen en het beschikbaar stellen van de benodigde tijd en middelen voor deze studie. Daarnaast zijn mijn collega's: Iwan van Eldijk, David Stillebroer, Geert van Offeren en Luciën Kamps er geweest wanneer ik hun nodig had al was het soms alleen maar om mijn 'geklaag' over studeren in combinatie met werken aan te horen.

Maar degene die hier het meest mee te maken hebben gehad en die mij door dik en dun hebben gesteund zijn mijn vrouw en dochters. Ze hebben meegeleefd, meegelezen, meegeluisterd, bemoedigd en geduldig afgewacht totdat de studietijd weer vrije tijd zou worden.

Daarom Caroline, Renée en Naomi dank jullie wel! Vanaf nu even geen nieuwe studie...

Willem Wierenga

Abstract

Door managers wordt de complexiteit van ERP-implementaties onderschat waardoor de verwachte voordelen van deze kostbare en risicovolle IT-projecten sporadisch worden gerealiseerd. Dit onderzoek heeft als doel het ontwikkelen en evalueren van een complexity-awareness-checklist en wil zo bijdragen aan een verhoging van het complexiteitsbewustzijn bij stakeholders van ERP-implementaties en daarmee een bijdrage leveren aan het succes van de implementatie.

Dit ontwerpgericht onderzoek is een casestudie waarbij de weloverwogen ontwerpstrategie is gevolgd. De resultaten van dit onderzoek bevestigen conclusies uit voorgaande onderzoeken dat bewustzijn voor complexiteit van ERP-implementaties kan worden vergroot door het gebruik van de, op basis van het complexiteitsmodel voor ERP-implementaties, ontwikkelde complexity-awareness-checklist.

De uit eerdere onderzoeken gestelde eisen aan de checklist zijn hierbij gevolgd en waar nodig aangescherpt. De uitkomst van dit onderzoek bevestigt de aangescherpte eisen waaronder: passend bij de doelgroep, beperkte omvang in aantal vragen en invultijd en voorzien van een duidelijke uitleg met bijbehorende voorbeelden.

Sleutelbegrippen

ERP, implementatie, complexiteit, bewustzijn, realisatie, checklist

Samenvatting

De implementatie van ERP-systemen is zelden een succes. De oorzaak kan worden gezocht in een verkeerd begrip van deze systemen en de impact en complexiteit van de bijbehorende implementatie.

Dit onderzoek is een vervolg op eerdere onderzoeken met als doel het ontwikkelen van een complexity-awareness-checklist voor ERP-implementaties. Het heeft als hoofdvraag:

Het ontwikkelen en toetsen van een complexity-awareness-checklist voor ERP-implementaties.

De hoofdvraag is uitgewerkt in de volgende deelvragen:

1. *Is via literatuuronderzoek aan te tonen dat de dynamische factoren uit het complexiteitsmodel bepalend zijn voor de mate van complexiteit van ERP-implementatie projecten? De dynamische factoren zijn:*
 - a. *Scope creep.*
 - b. *Doorlooptijd.*
 - c. *Omgeving (markt, politiek, wet- en regelgeving).*
2. *Aan welke eisen moet een checklist, met als doel realisatie van bewustwording voor de complexiteit van ERP-implementaties, voldoen?*

Dit onderzoek toont door middel van literatuuronderzoek aan dat het complexiteitsmodel voor ERP-implementaties, gebruikt voor de ontwikkeling van de checklist, een zo goed als volledig beeld geeft van de verschillende dimensies en factoren van deze complexiteit. Op basis van het literatuuronderzoek wordt voorgesteld één factor aan de dimensie 'dynamiek' toe te voegen. Het empirische deel van dit onderzoek toont indirect aan dat deze factor een bijdrage levert aan de complexiteit van ERP-implementaties.

De eis die aan een checklist worden gesteld op basis van het literatuuronderzoek is dat de checklist het bekend zijn of worden met een (onbekende) factor, de toestand ervan of de omringende situatie dient te bewerkstelligen. Waarbij bij het ontwerpen van de checklist ervan kan worden uitgegaan dat gebruikers voldoende kennis en ervaring hebben om een ERP-implementatie uit te voeren.

Voor het empirische deel van het onderzoek is de weloverwogen ontwerpstrategie zoals aanwezig binnen het ontwerpgericht onderzoek toegepast. De voor dit onderzoek doorontwikkelde checklist bevestigt de resultaten uit de eerdere onderzoeken met betrekking tot:

- De noodzaak voor het gebruik van een dergelijke checklist.
- De tijd benodigd voor het invullen is maximaal 15 minuten.
- De voorkeur voor een digitale checklist medium.

Dit onderzoek voegt daar de volgende conclusies en aanbevelingen aan toe:

- Complexiteit en succes gaan hand in hand en de uiteindelijke checklist zou deze twee aspecten in verband met elkaar moeten brengen. Voorstellen hiervoor zijn het prioriteren van de antwoorden, het kunnen vergelijken van de antwoorden en een procesvoorstel waarbij aandacht is voor de gebruiksfrequentie van de checklist en groepsdiscussies naar aanleiding van de verschillende antwoorden en gegeven prioriteiten.
- De checklist ontdoen van wollige wetenschappelijke taal en toespitsen op de ERP-implementatie praktijk en project stakeholders.

De resultaten zijn verzameld door middel van een casestudie. Hierbij zijn semigestructureerde interviews afgenomen bij project stakeholders van een ERP-implementatie. De caseorganisatie is een softwareconsultancy organisatie waar een ERP-implementatie tijdens het onderzoek in de laatste fase

van oplevering verkeerde. Ter voorbereiding op de interviews is de ontwikkelde checklist door de proefpersonen ingevuld op basis van hun kennis en ervaring met de voor het onderzoek geselecteerde caseproject.

Summary

The implementation of ERP systems is rarely a success. The cause can be found in a misunderstanding of these systems and the impact and complexity of its implementation.

This study is a continuation of earlier studies to develop a complexity-awareness-checklist for ERP-implementations. Its main research question is:

The development and testing of a complexity-awareness-checklist for ERP-implementations.

The main question is detailed in the following sub-questions:

1. *Can literature research show that the dynamic factors from the complexity model determine the degree of complexity of ERP-implementation projects? The dynamic factors are:*
 - a. *Scope creep.*
 - b. *Lead time.*
 - c. *Environment (market, politics, law and regulations).*
2. *What are the requirements for a checklist that aims to realize awareness for the complexity of ERP-implementations?*

This research shows by means of literature research, that the complexity model for ERP-implementations, used for the development of the checklist, provides an almost complete picture of the various dimensions and factors of the ERP-implementation complexity. Based on the literature study one factor needs to be added to the 'dynamics' dimension of the model. The empirical part of this research confirms indirectly that this factor contributes to the complexity of ERP-implementations.

Based on the literature review the purpose of the checklist should be that it contributes to becoming familiar with an (unknown) factor, its condition or the surrounding situation. When designing the complexity-awareness-checklist for ERP-implementations it can be assumed that users have sufficient knowledge and experience to perform an ERP-implementation.

For the empirical part of the research the well-considered design strategy, as present within the design-oriented research, is followed. The checklist developed for this study confirms the results from previous complexity-awareness-checklist for ERP-implementations studies with regard to:

- The need for such a checklist.
- The maximum time required for completion is not more than 15 minutes.
- The preference for a digital checklist medium.

This research adds the following conclusions and recommendations:

- Complexity and success go hand in hand and the final checklist should link these two aspects. Proposals for this are answer prioritization, being able to compare the answers and a process proposal that pays attention to the usage frequency and group discussions based on the given answers and priorities.
- Remove woolly scientific language and instead use language as used within the ERP-implementation practice and by project stakeholders.

The research results were collected through a case study. Semi structured interviews were conducted with project stakeholders of an ERP-implementation. The case organization is a software consultancy

organization where, during this study, an ERP-implementation was in the final phase of delivery. To prepare for the interviews, the developed checklist was completed by the test subjects based on their knowledge and experience with the case project as selected for this study.

Inhoudsopgave

| | |
|---|------|
| Voorwoord | iii |
| Abstract | iv |
| Sleutelbegrippen | iv |
| Samenvatting..... | v |
| Summary | vi |
| Inhoudsopgave | viii |
| 1. Introductie..... | 1 |
| 1.1. Achtergrond..... | 1 |
| 1.2. Gebiedsverkenning..... | 1 |
| 1.3. Probleemstelling..... | 2 |
| 1.4. Opdrachtformulering..... | 2 |
| 1.5. Motivatie/relevantie | 3 |
| 1.6. Aanpak in hoofdlijnen | 3 |
| 2. Theoretisch kader..... | 4 |
| 2.1. Onderzoek aanpak..... | 4 |
| 2.2. Uitvoering | 4 |
| 2.3. Resultaten en conclusies | 4 |
| 2.3.1. Is via literatuuronderzoek aan te tonen dat de dynamische factoren uit het complexiteitsmodel bepalend zijn voor de mate van complexiteit van ERP-implementaties? | 4 |
| 2.3.2. Aan welke eisen moet een checklist, met als doel realisatie van bewustwording voor de complexiteit van ERP-implementaties, voldoen?..... | 6 |
| 2.4. Doel van het vervolgonderzoek..... | 8 |
| 3. Methodologie | 9 |
| 3.1. Conceptueel ontwerp: keuze van onderzoeksmethode(n) | 9 |
| 3.2. Technisch ontwerp: uitwerking van de methode..... | 10 |
| 3.2.1. Ontwerpprincipes..... | 10 |
| 3.2.2. Ontwerpprincipe: Checklist vragen | 10 |
| 3.2.3. Ontwerpprincipe: Checklist gebruik..... | 11 |
| 3.2.4. Ontwerpprincipe: Checklist publiek | 11 |
| 3.2.5. Ontwerpprincipe: Checklist evaluatie | 11 |
| 3.3. Gegevensanalyse | 12 |
| 3.4. Reflectie (validiteit, betrouwbaarheid en ethische aspecten) | 12 |
| 3.4.1. Validiteit | 12 |
| 3.4.2. Betrouwbaarheid..... | 13 |
| 3.4.3. Ethische aspecten..... | 13 |

| | | |
|--------|--|----|
| 4. | Resultaten..... | 14 |
| 4.1. | Toegepaste checklist richtlijnen | 14 |
| 4.2. | Checklist en interviewvragen toets | 14 |
| 4.3. | Selectie Case | 15 |
| 4.4. | Coderingen en resultaten..... | 15 |
| 4.4.1. | Bewustwording..... | 16 |
| 4.4.2. | Doelgroep | 17 |
| 4.4.3. | Leesbaarheid | 17 |
| 4.4.4. | Ontwerp..... | 18 |
| 4.4.5. | Prioriteit..... | 18 |
| 4.4.6. | Succes | 19 |
| 4.4.7. | Volledigheid..... | 19 |
| 4.5. | Validiteit, betrouwbaarheid en ethiek | 20 |
| 5. | Discussie, conclusies en aanbevelingen | 21 |
| 5.1. | Discussie - reflectie..... | 21 |
| 5.2. | Conclusies | 23 |
| 5.3. | Aanbevelingen voor de praktijk | 24 |
| 5.4. | Aanbevelingen voor verder onderzoek | 25 |
| 6. | Bibliografie..... | 26 |
| 7. | Bijlagen | 28 |
| | Bijlage 1 – Complexiteitsmodel (origineel)..... | 29 |
| | Bijlage 2 – Complexiteitsmodel (bijgesteld) | 30 |
| | Bijlage 3 – Zoektermen en resultaten | 31 |
| | Bijlage 4 – Algemene checklist richtlijnen (Degani & Wiener, 1993) | 34 |
| | Bijlage 5 – Complexity-awareness-checklist richtlijnen | 35 |
| | Bijlage 6 – Caserichtlijnen | 36 |
| | Bijlage 7 – Interview richtlijnen, thema's en kernvragen..... | 37 |
| | Bijlage 8 – Ethische aspecten van het onderzoek | 38 |
| | Bijlage 9 – Complexity-Awareness-Checklist..... | 39 |
| | Bijlage 10 – Eisen checklist voorgaande onderzoek..... | 44 |
| | Bijlage 11 – Doorgevoerde aanpassingen checklist. | 45 |
| | Bijlage 12 – Resultaten checklist en interviewvragen toets..... | 46 |
| | Bijlage 13 – Coderingsresultaten..... | 48 |
| | Bijlage 14 – Checklist antwoorden | 49 |

1. Introductie

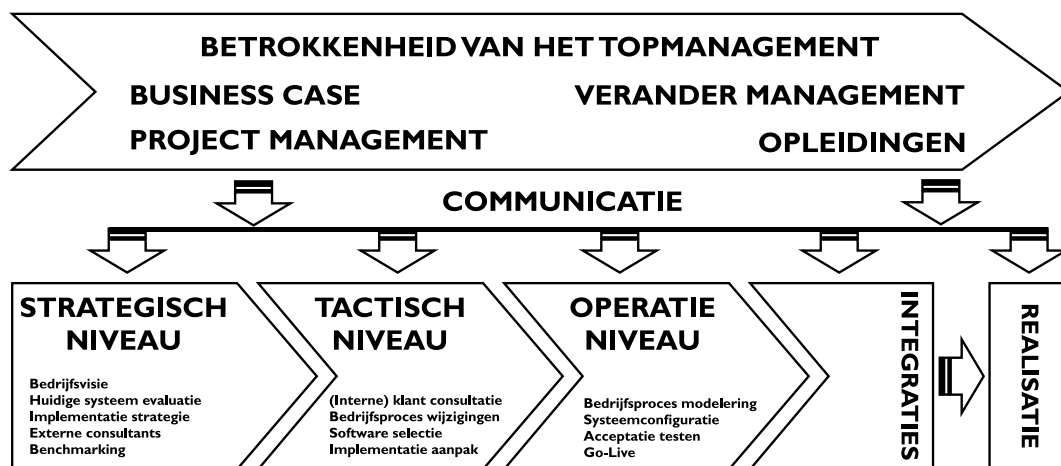
1.1. Achtergrond

Enterprise Resource Planning (ERP) implementaties zijn kostbare en risicovolle Informatie Technologie (IT) projecten die een gehele onderneming raken (Aloini, Dulmin, & Mininno, 2012). Deze reikwijdte en bijbehorende complexiteit van een ERP-implementatie wordt door managers onderschat waardoor verwachte voordelen sporadisch worden gerealiseerd (Sammon & Adam, 2010). Volgens Sammon en Adams (2010) heeft het zich bewust zijn van de reikwijdte en de complexiteit van een ERP-implementatie effect op het succes van de implementatie.

Door het ontwikkelen en evalueren van een complexity-awareness-checklist op basis van het complexiteitsmodel (Janssens, 2018) (zie bijlage 1, tabel 2) kan dit onderzoek bijdragen aan een verhoging van het complexiteitsbewustzijn bij stakeholders van ERP-implementaties.

1.2. Gebiedsverkenning

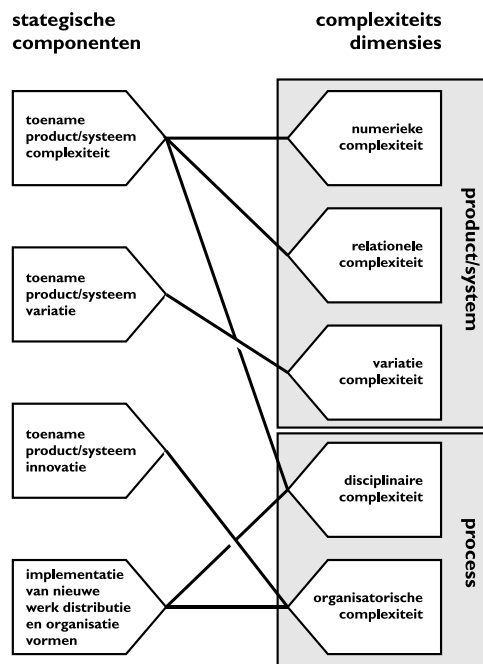
Een ERP-systeem is een geïntegreerd informatiesysteem dat door de gehele organisatie wordt gebruikt om de efficiëntie en effectiviteit van bedrijfsprocessen te verbeteren door het real-time vastleggen van bedrijfsgegevens en deze accuraat, tijdig en geconsolideerd aan de organisatie ter beschikking te stellen (Saadé, Nijher, & Sharma, 2017). Het implementeren van een ERP-systeem is een complex integraal proces waarbij onderlinge communicatie en samenwerking tussen stakeholders, bedrijfsprocessen en systemen als cruciaal wordt bestempeld (Al-Mudimigh, Zairi, & Al-Mashari, 2001). Dit is door Al-Mudimigh et al. (2001) visueel verwoord in een model voor ERP-project implementaties (figuur 1).



Figuur 1: Framework of ERP-system project implementation (Al-Mudimigh et al., 2001)

Al-Mudimigh et al. (2001) verplaatsen in hun model de focus van projectmanagement naar samenhang en communicatie tussen projectdoelen, acteurs, structuur en projectdynamiek als van belang voor een succesvolle ERP-implementatie. Gedurende alle fasen van het ERP-project is communicatie en betrokkenheid van het topmanagement een voorwaarde en zijn de business case, project- & verandermanagement en de noodzakelijke (bij)scholing faciliterend.

De bijbehorende contextuele complexiteit die optreedt wanneer een organisatie besluit een ERP-systeem te implementeren, is door Weber (2005) gemodelleerd (zie figuur 2).



De complexiteitsdimensies zijn als volgt gedefinieerd (Weber, 2005):

- Numerieke complexiteit
het aantal componenten
- Relationele complexiteit
het aantal relaties en onderlinge afhankelijkheden
- Variatie complexiteit
het aantal variaties
- Disciplinaire complexiteit
het aantal betrokken disciplines
- Organisatorische complexiteit
het aantal en de mate van organisatie en proces wijzigingen

Figuur 2: strategische componenten versus complexiteitsdimensies in een productieomgeving (Weber, 2005)

De keuze voor een ERP-implementatie die op strategisch niveau wordt genomen (figuur 1) en de complexiteit behorende bij deze strategische keuze (figuur 2) leidt afhankelijk van de strategische keuze, de strategische component, tot één of meerdere soorten van complexiteit, de complexiteitsdimensies.

1.3. Probleemstelling

De complexiteit van een ERP-implementatie wordt beschreven in het in ontwikkeling zijnde complexiteitsmodel voor ERP-implementaties (Janssens, 2018). De verwachting is dat wanneer betrokkenen bij een ERP-implementatie zich bewust zijn van de contextuele complexiteit, er een grotere kans is op een succesvolle ERP-implementatie. Om deze bewustwording te realiseren wordt in dit onderzoek een complexity-awareness-checklist ontwikkeld.

1.4. Opdrachtformulering

Eerdere afstudeeronderzoeken hebben het complexiteitsmodel voor ERP-implementaties (Janssens, 2018) aangescherpt en de in ontwikkeling zijnde complexity-awareness-checklist hierop afgestemd. Het doel van dit onderzoek is het verder ontwikkelen en toetsen van een complexiteit-awareness-checklist voor ERP-implementaties. In een vervolgonderzoek zal de uiteindelijke checklist worden gebruikt om het complexiteitsmodel voor ERP-implementaties (Janssens, 2018) te evalueren.

Daarmee wordt het hoofddoel voor dit onderzoek:

Het ontwikkelen en toetsen van een complexity-awareness-checklist voor ERP-implementaties.

De hoofdvraag is uitgewerkt in de volgende deelvragen:

1. *Is via literatuuronderzoek aan te tonen dat de dynamische factoren uit het complexiteitsmodel bepalend zijn voor de mate van complexiteit van ERP-implementatie projecten? De dynamische factoren zijn:*
 - a. *Scope creep.*
 - b. *Doorlooptijd.*
 - c. *Omgeving (markt, politiek, wet- en regelgeving).*
2. *Aan welke eisen moet een checklist, met als doel realisatie van bewustwording voor de complexiteit van ERP-implementaties, voldoen?*

Vanwege de voor dit afstudeeronderzoek beperkt beschikbare tijd wordt in deelvraag 1 alleen de dynamische dimensie uit het complexiteitsmodel benoemt. Gelijktijdig uitgevoerde afstudeeronderzoeken doen onderzoek naar de andere complexiteitsdimensies. De conclusies van de verschillende literatuuronderzoeken zullen worden gebruikt voor de ontwikkeling van de complexity-awareness-checklist.

1.5. Motivatie/relevantie

Dietz (2014) stelt dat in de praktijk de implementatie van ERP-systemen zelden een succes zijn. Hij legt de oorzaak van de vele mislukkingen bij een verkeerd begrip van deze systemen (Dietz, 2014). Het implementeren van een ERP-systeem wordt volgens Dietz (2014) aangepakt zoals de vervanging van een auto die zonder meer kan worden vervangen door een ander. Dit is volgens Dietz (2014) fundamenteel onjuist. Een ERP-systeem is volgens hem te vergelijken met het zenuwstelsel van een menselijk lichaam (Dietz, 2014). Net zoals een arts kennis van de complexiteit van zowel het zenuwstelsel als het menselijk lichaam nodig heeft om een patiënt te kunnen helpen en waar mogelijk te genezen, zal een ERP-implementatieteam zich bewust moeten zijn dat een ERP-implementatie een complex IT-project is dat niet moet worden onderschat (Sammon & Adam, 2010). De in dit onderzoek ontwikkelde complexiteit-awareness-checklist wil een bijdrage leveren aan het realiseren van bewustzijn voor de complexiteit van een ERP-implementatie. Deze checklist zal op zijn beurt dienen bij te dragen aan een gezonde en succesvolle ERP-implementatie.

1.6. Aanpak in hoofdlijnen

Door middel van literatuuronderzoek wordt antwoord gegeven op de vraag aan welke eisen een complexity-awareness-checklist dient te voldoen en of de dynamische factoren uit het complexiteitsmodel (Janssens, 2018) bepalend zijn voor de complexiteit van een ERP-implementatie. Dit literatuuronderzoek is opgenomen in hoofdstuk 2. In hoofdstuk 3 worden de resultaten van het literatuuronderzoek verwerkt tot ontwerpprincipes en de ontwerpmethodiek voor een complexity-awareness-checklist. Daarnaast worden in hoofdstuk 3 het gebruik in de praktijk en de wijze van toetsing van deze checklist beschreven. Hoofdstuk 4 bevat het ontwerp van de complexity-awareness-checklist, de resultaten en analyse van de toetsing van deze checklist. In hoofdstuk 5 vindt u de discussie, conclusie en aanbevelingen van dit onderzoek.

2. Theoretisch kader

2.1. Onderzoek aanpak

De deelvragen zoals geformuleerd tijdens de oriëntatie in hoofdstuk 1 (stap 1) worden door middel van het literatuuronderzoek (stap 2-5) beantwoord.

1. Oriëntatie
2. Definiëren zoekwoorden
3. Afbakening zoekmethodes, zoekmachines
4. Beoordeling zoekresultaten
5. Beschrijving en analyse geselecteerde literatuur

2.2. Uitvoering

Op basis van de aantallen en een beoordeling van literatuurtitels van de in de eerste zoekcyclus gevonden literatuur zijn de zoekfilters, zoekwoorden en/of groeperingen daar waar nodig uitgebreid of ingeperkt. Deze aanpassingen zijn vervolgens in de tweede zoekcyclus toegepast. De resultaten van de tweede zoekcyclus vormt de basis voor verdere filtering, verwerking en analyse ten behoeve van het beantwoorden van de deelvragen. Dit proces is in meer detail terug te vinden in bijlage 3.

2.3. Resultaten en conclusies

2.3.1. Is via literatuuronderzoek aan te tonen dat de dynamische factoren uit het complexiteitsmodel bepalend zijn voor de mate van complexiteit van ERP-implementaties?

Het complexiteitsmodel kent drie dynamische complexiteitsfactoren waarbij de factor omgeving is onderverdeeld in drie aspecten (Janssens, 2018):

- Scope creep.
- Doorlooptijd.
- Omgeving (markt, politiek, wet- en regelgeving).

Door de combinatie van factoren zoals hardware, software en organisatorische, menselijke en politieke problemen zijn veel ERP-implementaties onvoorspelbaar, van grote omvang en inherent complex. (Garg & Khurana, 2017; Hughes, Rana, & Simintiras, 2017; Jagoda & Samaranayake, 2017; Pohludka, Stverkova, & Ślusarczyk, 2018; Ravnikaar, 2010). In hun onderzoek zijn al deze auteurs zich bewust dat de dynamische factoren (Janssens, 2018) bijdragen aan het succes én de complexiteit van een ERP-implementatie.

Scope creep en doorlooptijd

Volgens Garg en Khurana (2017) zijn het definiëren van de scope en doorlooptijd essentieel om het succes van een project te garanderen. Waarbij Jagoda en Samaranayake (2017) aandacht vragen voor de geplande tijdige aankomst van alle software, hardware en consultancyservices als essentieel voor oplevering van het project binnen de verwachte doorlooptijd. Hughes, Rana en Simintiras (2017) identificeren het falen in het managen van de scope, m.a.w. het toestaan van scope creep, als risicovol voor het succes van het project. Dit wordt bevestigd door de post mortem van onsuccesvolle projecten (Hughes et al., 2017).

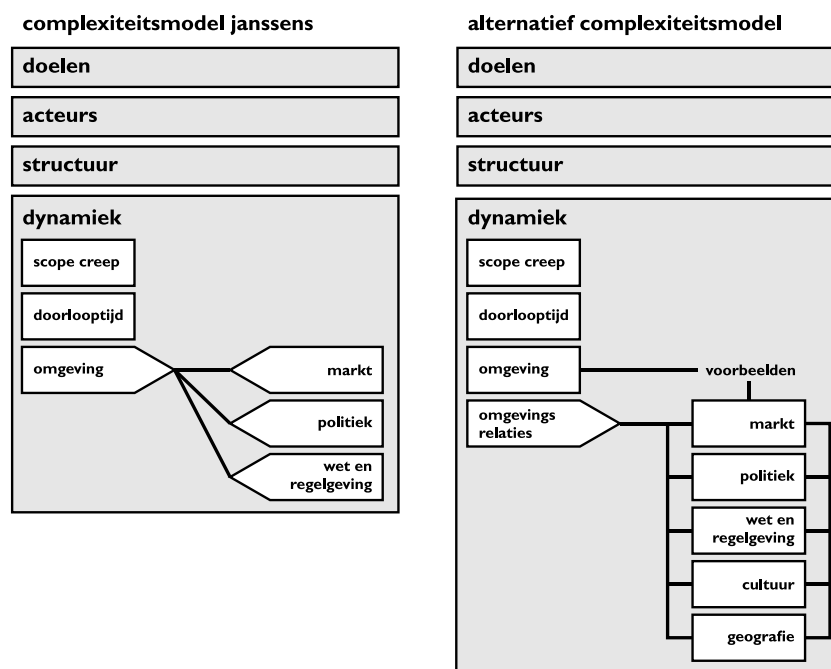
Omgeving

Ook de omgeving waarbinnen de ERP-implementatie wordt uitgevoerd (bijvoorbeeld: publieke of private sector) is van invloed op de complexiteit (Ravnikar, 2010). Het grootste verschil tussen de publieke en private sector zit volgens Ravnikar (2010) in de organisatiecultuur, deze is in de publieke sector veel complexer. Afdelingen hebben eigen leiders met eigen bedrijfsregels en processen. Daarnaast de concurrentiepositie ten opzichte van de 'klant' en de grote verschillen in de financiële middelen, die in de publieke sector complex en versnipperd zijn (donoren, overheid, etc.). Pohludka et al. (2018) zien ook omgevingsdiversiteit tussen lokaal en wereldwijd niveau als van groot belang om lokale en internationale bijzonderheden te dekken, inclusief wetgevende en wettelijke vereisten in een bepaald land.

Aspecten van de dynamische factor 'omgeving' zijn door Pohludka et al. (2018) en Ravnikar (2010) op een andere wijze dan Janssens (2018) gerelateerd of aangevuld. Pohludka et al. (2018) leggen een relatie tussen wet en regelgeving en geografische aanwezigheid en Ravnikar (2010) beschrijft de invloed van de markt (publiek versus private sector) op de organisatiecultuur en de beschikbare financiële middelen. Beide auteurs (Pohludka et al., 2018; Ravnikar, 2010) leggen relaties tussen de verschillende omgevingsaspecten waarvan men zich bewust dient te zijn omdat deze de basis vormen waarop beslissingen ten aanzien van de ERP-implementatie worden genomen. Janssens (2018) daarentegen beschrijft de omgeving als een factor waarop weinig tot geen invloed uitgeoefend kan worden. Waarbij markt, politiek en wet en regelgeving door Janssens (2018) als voorbeelden worden opgevoerd.

Er zijn verschillende oplossingen voor deze tegenstelling. De eerste is het uitbreiden van de lijst met voorbeelden die Janssens (2018) in het complexiteitsmodel benoemt zodat er een volledige lijst van omgevingsaspecten ontstaat. Nader onderzoek, dat buiten de grenzen van dit onderzoek valt, is nodig om te bepalen of het mogelijk is een volledige lijst op te stellen en waaruit deze dan bestaat. Daarnaast zijn een aantal van de hiervoor aangehaalde omgevingsaspecten opgenomen in het complexiteitsmodel van Janssens (2018) als factor van een andere dimensie. De tweede oplossing is meer in lijn met het complexiteitsmodel (Janssens, 2018). Deze is het duiden van de omgevingsaspecten als een lijst van veel voorkomende voorbeelden die afhankelijk van de ERP-implementatie kan worden uitgebreid of ingekort.

Beide oplossingen laten buiten beschouwing de door Pohludka et al. (2018), Ravnikar (2010) en door Janssens (2018) aangegeven mate van relatie tussen de verschillende omgevingsaspecten die invloed uitoefent op de complexiteit. Daarom wordt voorgesteld om op basis van de opzet van het huidige complexiteitsmodel (Janssens, 2018), waarin de omgevingsaspecten als voorbeelden dienen, geografie en cultuur als veel voorkomende voorbeelden toe te voegen. Daarnaast om als vierde dynamische complexiteitsfactor, de mate van relatie tussen relevante omgevingsaspecten, toe te voegen aan het model (zie figuur 3).



Figuur 3: alternatief voor de dynamische factoren van het complexiteitsmodel voor ERP-implementaties (Janssens, 2018)

Alle onderzoeken (Garg & Khurana, 2017; Hughes et al., 2017; Jagoda & Samaranayake, 2017; Pohludka et al., 2018; Ravnkar, 2010) duiden de dynamische factoren uit het complexiteitsmodel aan als inherent bijdragend aan de complexiteit van een ERP-implementatie (zie voor het aangepaste model bijlage 2). Hiermee is deelvraag 2 bevestigend beantwoord.

2.3.2. Aan welke eisen moet een checklist, met als doel realisatie van bewustwording voor de complexiteit van ERP-implementaties, voldoen?

Het doel van de checklist is bewustwording realiseren. Om te kunnen beoordelen of dit doel is behaald wordt de navolgende definitie van bewustwording (awareness) gehanteerd. Deze definitie is in lijn met de vier dimensies en hun factoren uit het complexiteitsmodel voor ERP-implementaties (Janssens, 2018) en gebaseerd op het onderzoek van Rosenberger en Gerhard (2018):

Bewustwording is bekend zijn of worden met een factor, de toestand ervan of de omringende situatie. Een factor kan een persoon, plaats, materieel object of immateriële staat zijn.

Aadland, Vikene, Varley, en Moe (2017) ontwikkelden een praktische checklist die zoekvaardigheden bewust maakt van de situationele risico's onderverdeeld in vier dimensies: route, zee, weer en mens. Tijdens het ontwerpen van de checklist onderkennen Aadland et al. (2017) dat hoe meer expertise en ervaringen een persoon heeft vergaard in zijn leven deze (automatisch en snel) de situatie weet in te schatten en beslissingen neemt door te focussen op de belangrijkste aspecten en de te verwachte effecten (Aadland et al., 2017). Minder ervaren zoekvaardigheden krijgen ondersteuning middels een gebruiksaanwijzing die door de onderzoekers (Aadland et al., 2017) is toegevoegd aan de checklist. De gebruiksaanwijzing is vormgegeven als een repeterend 3-stapsproces: define, detect, decide. De drie D's helpen zoekvaardigheden om voordat zij aan hun tocht beginnen een plan te maken waarin zij voor de specifieke situatie de verwachte problemen en onzekerheden benoemen. Dit leidt tot duidelijke verwachtingen ten gunste van de beslissingen die genomen moeten worden en draagt bij tot vermeerdering van kennis en ervaring door de in het 3D's proces opgesloten evaluatie/reflectie (Aadland et al., 2017). Hierbij is het een uitdaging dat ervaren gebruikers van de checklist hun ervaring

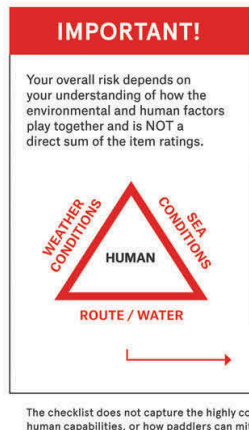
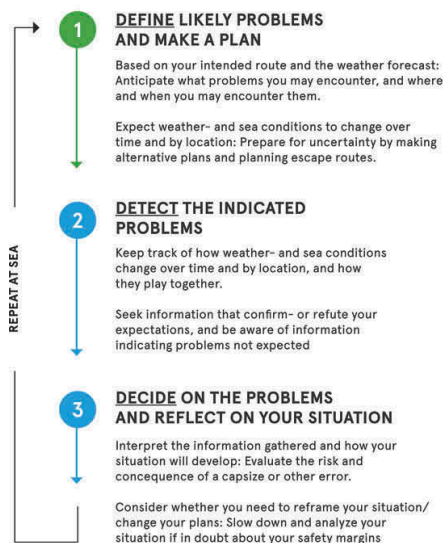
met de checklist niet omzetten in tegenstand omdat ze de vragen te voor de hand liggend vinden en het invullen teveel tijd kost terwijl aan de andere kant onervaren zeekajakkers aangeven moeite te hebben de checklist onderwerpen en vragen in zijn geheel te kunnen overzien (Aadland et al., 2017).

The Sea Kayaking Problem Awareness Checklist

ENGLISH VERSION

The safety of paddlers depends on their experience and skill to judge and handle the complex interplay between weather conditions, sea conditions and the route paddled. The present checklist provides a basis for paddlers to plan and complete safe adventures by directing them to be aware of, look for and act on problems that compromise their safety.

HOW TO ASSESS AND MANAGE YOUR RISK



| RISK ASSESSMENT | RISK |
|---|--|
| ROUTE / WATER: Will you be exposed to hazards on your route? | |
| EXPOSURE (open or sheltered water, need of crossings) | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| TERRAIN (opportunities to land or escape, beaches, cliffs, reefs, overfalls) | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| BOAT TRAFFIC (density of boats, ease of being spotted) | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| WEATHER: Will the encountered weather conditions be a problem for you? | |
| WIND (force, direction) | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| VISIBILITY (precipitation, fog, daylight) | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| TEMPERATURE (air) | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| SEA: Will the encountered sea conditions be a problem for you? | |
| WAVES (wind-waves, swell) | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| CURRENT (direction, strength, ease of timing) | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| TEMPERATURE (water) | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| HUMAN: Can you handle the expected and worse conditions? | |
| COMPETENCE (knowledge, experience, skills, physical capacity) | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| CLOTHING & EQUIPMENT (dry- or wet suit, safety gear, signaling devices) | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| GROUP (goals, expectations, size, heterogeneity, communication, leader?) | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| OTHER: (Topography causing funneling of wind, navigation difficulty, wildlife treats, thunderstorms, attitude, self-confidence, stress, etc.) | |
| OVERALL RISK | <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> CAUTION <input type="checkbox"/> STOP |

Figuur 4: The Sea Kayaking Problem Awareness Checklist (Aadland et al., 2017)

Het complexiteitsmodel voor ERP-implementaties (Janssens, 2018) onderkent net zoals Aadland et al. (2017) dat de mate van relaties tussen factoren bepalend is voor de uiteindelijke (risico) inschatting. Aadland et al. (2017) hebben er bewust voor gekozen de uiteindelijke risico inschatting niet een optelsom te laten zijn van de verschillende factoren maar te baseren op kennis en ervaring van de gebruiker ondersteund door de checklist antwoorden. Het onderzoek van Aadland et al. (2017) toont aan dat door gebruik van hun checklist en het 3D's proces, naast het verkrijgen van kennis en (levens)ervaring, het zich bewust zijn van complexe zee-situaties wordt vergroot.

Al-Mudimigh et al. (2001) stellen dat het implementeren van ERP-systeem van projectbetrokkenen een combinatie van vaardigheden op zakelijk, technisch en changemanagement gebied vereist, met andere woorden aantoonbare kennis en ervaring. Wanneer aan deze voorwaarde wordt voldaan kan worden verwacht van de projectbetrokkenen dat zij de invloed van relaties kunnen inschatten.

Daarnaast stellen Aadland et al. (2017) dat de uiteindelijke risico niet een opstelsom is van alle antwoorden maar een op kennis en ervaring gebaseerde inschatting gevoed en onderbouwd door de checklist. Voor een actuele waardering zorgt het repeterende 3D's proces.

In hun onderzoek naar checklists concepten, ontwerp en gebruik in een vliegtuigcockpit komen Degani en Wiener (1993) tot elf checklist richtlijnen die volgens hun ook zijn te gebruiken in andere situaties (zie bijlage 4). Omdat dit onderzoek zich richt op het ontwerp van een complexity-awareness-checklist

en niet op een checklist die wordt uitgevoerd voorafgaand aan het uitvoeren van een aantal taken worden van deze 11 richtlijnen de volgende vier (3, 6, 7 en 8) overgenomen.

- Lange checklists moeten worden onderverdeeld in deel checklists en/of vragen per categorie.
- De belangrijkste en meest kritische checklist vragen moeten aan het begin van de checklist worden opgenomen. Dit vergroot de kans dat deze vragen worden beantwoord.
- Wanneer op basis van een antwoord op een checklist vraag een eerdere vraag opnieuw gesteld dient te worden dan dient deze vraag in de checklist te worden gedupliceerd.
- Een checklist dient een duidelijk eind te hebben waarin het duidelijk wordt dat het einde is bereikt waardoor men zich kan richten op andere taken.

2.4. Doel van het vervolgonderzoek

Uit het literatuuronderzoek is gebleken dat een checklist kan worden toegepast om bewustwording te realiseren. De eis hierbij is dat de checklist het bekend zijn of worden met een (onbekende) factor, de toestand ervan of de omringende situatie dient te bewerkstelligen. Waarbij bij het ontwerpen van de checklist ervan kan worden uitgegaan dat gebruikers voldoende kennis en ervaring hebben om een ERP-implementatie uit te voeren.

Daarnaast is uit het literatuuronderzoek gebleken dat de dynamische factoren uit het complexiteitsmodel voor ERP-implementaties (Janssens, 2018) bijdragen aan de complexiteit. Waarbij wordt voorgesteld om een dynamische complexiteitsfactor toe te voegen: de mate van relatie tussen relevante omgevingsaspecten.

Het doel van het vervolgonderzoek is om deze resultaten om te zetten in een aanscherping van het ontwerp uit eerdere onderzoeken van de complexity-awareness-checklist. Om vervolgens dit ontwerp via empirisch onderzoek te toetsen op bruikbaarheid binnen ERP-implementaties.

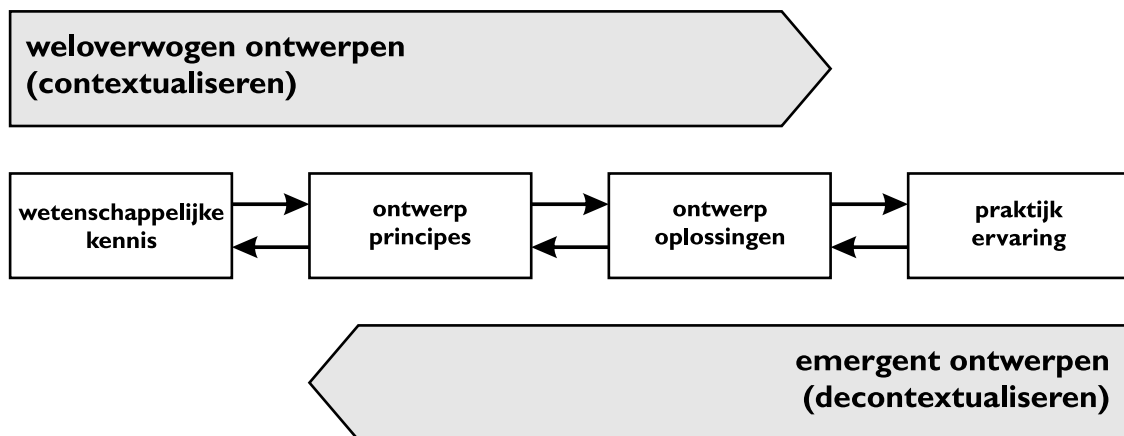
3. Methodologie

Het doel van dit onderzoek is het ontwerpen en toetsen van een complexity-awareness-checklist voor ERP-implementaties. Dit hoofdstuk verwerkt de resultaten van het literatuuronderzoek tot checklist ontwerpprincipes, de ontwerpmethodiek en wijze van toetsing van het gebruik van de checklist.

3.1. Conceptueel ontwerp: keuze van onderzoeksmethode(n)

Om de checklist te kunnen ontwerpen is een ontwerpstrategie noodzakelijk. Ontwerpgericht onderzoek kent twee strategieën (Van Burg, 2011): emergent en weloverwogen ontwerpen.

Volgens van Burg (2011) kunnen beide strategieën niet los van elkaar worden gezien en worden door middel van het toepassen van ontwerpprincipes beide ontwerpstrategieën met elkaar verbonden (zie figuur 5). Hierbij is het noodzakelijk om de wetenschappelijke inzichten te contextualiseren, om zo de algemene inzichten toe te kunnen passen binnen een specifieke situatie welke vervolgens praktijkervaring oplevert die resulteert in kennis (Van Burg, 2011).



Figuur 5: interactie tussen praktijk en wetenschap binnen ontwerpgericht onderzoek (Van Burg, 2011)

Dit onderzoek volgt de wetenschappelijke route waarbij door literatuuronderzoek beschikbare wetenschappelijke kennis wordt gecontextualiseerd om zo te kunnen worden toegepast binnen de context van ERP-implementatie projecten. De wetenschappelijk ontworpen checklist zal vervolgens in de praktijk worden getoetst.

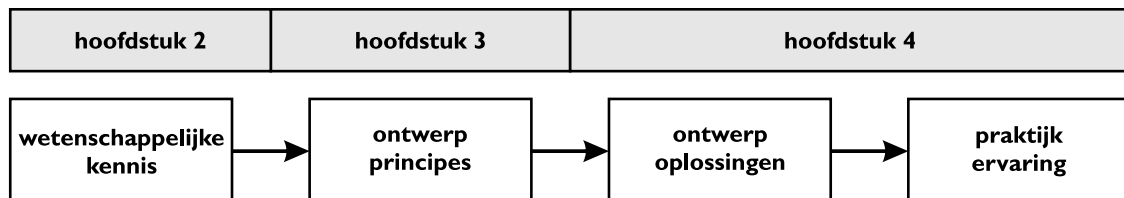
Voor het verzamelen van gegevens ten aanzien van het daadwerkelijk gebruik van de ontworpen checklist kan gebruik worden gemaakt van een aantal strategieën (Saunders, Lewis, & Thornhill, 2016). Vanwege de voor dit afstudeeronderzoek beperkt beschikbare middelen en tijd zijn hiervoor minder geschikt het experiment, het archiefonderzoek en narratief onderzoek. Vanwege de kwalitatieve aard van dit onderzoek wordt niet gekozen voor een kwantitatieve strategie zoals de enquête en de gefundeerde theorie benadering. Etnografie of handelingsonderzoek zijn, ondanks dat de werkomgeving van de onderzoeker een dergelijke strategie mogelijk zou maken, niet geschikt vanwege de beperkt beschikbare tijd voor het onderzoek. Daarom wordt gekozen om door middel van een casestudie de ontwikkelde checklist te toetsen op bruikbaarheid. Waarbij aangetekend dat vanwege genoemde tijdbeperkingen het aantal wordt beperkt tot één casestudie.

Om checklist gebruikservaringen van respondenten te verkrijgen zijn met name interviews geschikt (McNamara, 1999). Er kan gebruik worden gemaakt van één van de volgende drie interview typen (Saunders et al., 2016): gestructureerd, semigestructureerd en ongestructureerd.

Het doel van dit onderzoek is het toetsen van een ontwerp, semigestructureerde interviews geven de mogelijkheid om ter verduidelijking aanvullende vragen te kunnen stellen en zijn daarom van de drie het meest geschikt om het complexity-awareness-checklist ontwerp te valideren.

3.2. Technisch ontwerp: uitwerking van de methode

De wetenschappelijke route uit de weloverwogen ontwerp strategie uit het model (Van Burg, 2011) (zie figuur 5), toegepast in dit onderzoek, kent vier stappen (zie figuur 6):



Figuur 6: De 4 ontwerpstappen

Het voor dit onderzoek uitgevoerd literatuuronderzoek, hoofdstuk 2, levert de wetenschappelijke kennis. Dit hoofdstuk beschrijft de ontwerpprincipes. Hoofdstuk 4 bevat de toetsing en analyse van de ontwerpoplossing van de complexity-awareness-checklist. Daarnaast bevat hoofdstuk 4 de wijze en verwerking van de onderzoeksdata verzameld met behulp van de ontwikkelde oplossing. Hoofdstuk 5 trekt vervolgens conclusies op basis van de in een gecontroleerde omgeving verzamelde praktijkervaringen om zo bij te dragen aan de wetenschappelijke kennis.

3.2.1. Ontwerpprincipes

Op basis van op wetenschappelijke wijze verkregen kennis zijn de volgende ontwerpprincipes voor de complexity-awareness-checklist te onderscheiden (Aadland et al., 2017; Janssens, 2018; Saunders et al., 2016):

- Checklist vragen
- Checklist gebruik
- Checklist publiek
- Checklist evaluatie

3.2.2. Ontwerpprincipe: Checklist vragen

Het complexiteitsmodel voor ERP-implementaties (Janssens, 2018) kent vier dimensies. Alle dimensies zijn door middel van literatuuronderzoek gevalideerd en waar nodig geoptimaliseerd door verschillende onderzoekers. Bij het ontwerpen van de uiteindelijke checklist zullen de conclusies van de verschillende onderzoeken worden samengevoegd om zo te komen tot een geoptimaliseerde set van checklist vragen per dimensie waarbij de ontwikkelde complexity-awareness-checklists uit voortgaande onderzoeken de basis vormen.

Eerdere onderzoeken naar een complexity-awareness-checklist voor ERP-implementaties maken voor het beantwoorden van de vragen gebruik van een Likert schaal (Likert, 1932). Dit is in lijn met de door Aadland et al. (2017) ontwikkelde checklist die voor de antwoorden gebruik maakt van een Likert schaal met 3 mogelijkheden. Om in een eventueel vervolgonderzoek gegevens en conclusies uit eerdere onderzoeken te kunnen samenvoegen met onderzoeksdata verkregen tijdens dit onderzoek is het raadzaam om de wijze van antwoorden binnen de verschillende onderzoeken gelijkwaardig te houden. Om deze redenen wordt er gekozen voor een Likert schaal als antwoord methodiek.

3.2.3. Ontwerpprincipe: Checklist gebruik

Aadland et al. (2017) geven aan dat wanneer een (complexe) situatie vatbaar is voor veranderingen in de tijd de checklist zo vaak als noodzakelijk gebruikt moet worden om waar nodig de uitkomst bij te stellen. Dit wordt door Aadland et al. (2017) expliciet in de checklist gebruiksaanwijzing opgenomen en zichtbaar getoond. Onderdeel van deze cyclus is het evalueren en interpreteren van de antwoorden (Aadland et al., 2017). De reden hiervoor is dat de uitkomst niet een optelsom is van de antwoorden maar een op ervaring en kennis gebaseerde interpretatie van de antwoorden. Ook dit wordt onder de aandacht gebracht door vermelding naast de vragen (zie figuur 4). Zowel de checklist ontwikkeld door Aadland et al. (2017) als de te ontwikkelen complexity-awareness-checklist bevragen de gebruiker om een inschatting te maken van een complexe en in de tijd wijzigende situatie. Daarom zullen voor het gebruik van de complexity-awareness-checklist beide aanwijzingen worden overgenomen.

De complexity-awareness-checklist richtlijnen zijn opgenomen in bijlage 5 onderverdeeld in de drie kernthema's (Aadland et al., 2017): context, volledigheid versus eenvoud en ontwerp & leesbaarheid. Gedefinieerd als (Oxford University Press, 2019):

- Context
De omstandigheden die de basis vormen voor een gebeurtenis, verklaring of idee, en in termen waarin het volledig kan worden begrepen.
- Volledigheid versus eenvoud
Alle elementen of aspecten van iets versus het gemakkelijk begrijpen van iets.
- Ontwerp & leesbaarheid
De presentatie van een idee of object & de kwaliteit om teksten gemakkelijk of plezierig te kunnen lezen.

3.2.4. Ontwerpprincipe: Checklist publiek

Op basis van de uitkomsten van het literatuuronderzoek (hfst 2.3.2) is de doelgroep van de checklist beperkt tot ervaren ERP-implementatie projectbetrokkenen met een combinatie van vaardigheden op zakelijk, technisch en changemanagement (Al-Mudimigh et al., 2001). Dit zijn vanuit hun rol binnen de implementatie minimaal één bij voorkeur twee personen per categorie: opdrachtgever (bv. CEO, CFO, CIO, COO), program/projectmanagers, key users (bv. proces managers/eigenaren, subject matter experts), (externe) ERP-consultants (Sammon & Adam, 2010).

Zich een situatie herinneren neemt af met het aantal jaren nadat de situatie zich heeft voorgedaan en na twee jaar is deze herinnering al met meer dan 50% afgenomen (Schmidt, Peeck, Paas, & Van Breukelen, 2000). Om een goed beeld te krijgen van het verleden van een ERP-implementatie wordt daarom voor de casestudie een organisatie geselecteerd waar in het afgelopen jaar een ERP-implementatie heeft plaatsgevonden.

De caserichtlijnen zijn opgenomen in bijlage 6.

3.2.5. Ontwerpprincipe: Checklist evaluatie

De ontwikkelde complexity-awareness-checklist zal worden geëvalueerd door middel van een casestudie. Tijdens de casestudie zal de checklist worden aangeboden aan een projectteam welke in de afrondende fase van of recent een ERP-implementatie heeft afgerond. Op basis van hun kennis van het project zal aan hen worden gevraagd eenmaal de complexiteit van het project in te schatten. Nadat de checklist is ingevuld zal bij de checklist gebruiker een interview worden afgenomen.

Het afnemen van de interviews zal aansluitend na het invullen van de checklist plaatsvinden. De interviewvragen zijn gegroepeerd volgens de kernthema's zoals gehanteerd voor het ontwerp van de checklist: context, volledigheid versus eenvoud en ontwerp & leesbaarheid. Binnen deze kernthema's zijn de vragen geformuleerd in lijn met de checklist ontwerprichtlijnen per thema (zie bijlage 5).

Als interviewvorm is gekozen voor semigestructureerde interviews. Deze interviewvorm waarborgt dat alle onderwerpen, zoals verwoord in de vragen per kernthema, in elk interview aan bod komen. Daarnaast is er ruimte binnen de semigestructureerde interviewvorm om door te vragen naar persoonlijke opvattingen en belevingen van de geïnterviewde.

De per kernthema gegroepeerde interviewvragen en de ontworpen checklist zullen tezamen met de richtlijnen worden aangeboden aan een aantal ervaren ERP-implementatie consultants. Hun zal worden gevraagd om de checklist en de interviewvragen te toetsen op het navolgen van de in dit onderzoek opgestelde richtlijnen (zie bijlage 5 & bijlage 7). Eventuele opmerkingen zullen worden verwerkt tot de definitieve versies van checklist en interviewvragen welke zullen worden gebruikt tijdens dit onderzoek.

Uit eerdere onderzoeken naar de complexity-awareness-checklist is gebleken dat het invullen van de checklist in aanwezigheid van de onderzoeker de objectiviteit van de onderzoeksdata negatief beïnvloed. Dit vanwege de impliciete mogelijkheid tot het stellen van vragen aan de onderzoeker tijdens het invullen. Het invullen van de checklist zal daarom individueel en in afwezigheid van de onderzoeker plaatsvinden. De tijdsregistratie zal plaatsvinden door middel van mogelijkheden aanwezig in de (computer gebaseerde) checklist tool.

3.3. Gegevensanalyse

De interviews zullen worden opgenomen en getranscribeerd om zo te waarborgen dat er geen onderzoeksdata verloren gaat. Tijdens het transcriberen zal de onderzoeksdata worden geanonimiseerd, dit geheel in lijn met de ethische aspecten van dit onderzoek (zie bijlage 8).

De geanonimiseerde transcripties zullen worden gecodeerd voor verdere analyse om zo antwoord te kunnen geven op de onderzoeksvragen, patronen te herkennen en waar mogelijk te komen tot nieuwe inzichten. Bij het coderen zal focus liggen op de kernthema's zoals die aan bod komen tijdens de interviews (context, volledigheid versus eenvoud en ontwerp & leesbaarheid).

Hierbij zijn volgens Elliott (2018), wanneer een ontwerp dat de theorie tegen empirische gegevens test, vooraf opgestelde codes vereist. Waarbij Elliott (2018) opmerkt dat wanneer een vooraf opgesteld coderingsschema wordt gebruikt in de analyse, onderzoekers open dienen te staan voor aanvullende codes die tijdens de analyse naar boven komen. Daarom gebruiken pragmatische onderzoekers meestal beide in de loop van een enkel onderzoeksproject (Elliott, 2018). Deze pragmatische aanpak is in dit onderzoek gehanteerd.

3.4. Reflectie (validiteit, betrouwbaarheid en ethische aspecten)

3.4.1. Validiteit

Bij het ontwerpen van een meetinstrument onderkent van Burg (2011) verschillende vormen van validiteit: construct, convergente, discriminerende, interne en externe validiteit.

Construct validiteit stelt dat het construct, de representatie van het te onderzoeken fenomeen, goed gedefinieerd is (Van Burg, 2011). In dit onderzoek is voor het fenomeen 'ERP-implementatie complexiteit bewustwording' gebruik gemaakt van het complexiteitsmodel voor ERP-implementaties

(Janssens, 2018). Door middel van literatuuronderzoek is de bruikbaarheid van dit model als basis voor de ontwikkelde complexity-awareness-checklist getoetst. Tenslotte worden door het afnemen van interviews de realisatie van complexiteit bewustwording door middel van het gebruik van de checklist nader onderzocht.

Convergente en discriminerende validiteit gaat over het verkrijgen van dezelfde of verschillende waarnemingen bij gebruik van dezelfde of verschillende constructen tijdens proefnemingen (Van Burg, 2011). In dit onderzoek wordt er gebruik gemaakt van één construct, een casestudie. Hierdoor is niet aan te geven of dit onderzoek discriminerend valide is. De onderzoeksopzet is zodanig dat convergente validiteit zoveel mogelijk is gewaarborgd door het gebruik van dezelfde checklist en aanvullende semigestructureerde interviews volgens vaststaande thema's en kernvragen.

De interne validiteit - is er een relatie tussen complexiteit bewustwording en het gebruik van de checklist - is gewaarborgd door middel van de toepassing van methodologische triangulatie. In dit geval door het toetsen van de basis voor de complexiteits-awareness-checklist, het complexiteitsmodel voor ERP-implementaties (Janssens, 2018), door middel van literatuuronderzoek, de checklist antwoorden en de interviewresultaten.

Externe validiteit, het kunnen generaliseren van de onderzoeksresultaten, wordt bereikt doordat het gebruikte complexiteitsmodel voor ERP-implementaties (Janssens, 2018) vier algemene dimensies benoemd die niet zijn gekoppeld aan een specifiek organisatietype. De complexity-awareness-checklist maakt gebruik van deze dimensies om het complexiteitsbewustzijn te meten. Daarnaast is een case geselecteerd die representatief is voor een ERP-implementatie. Om deze redenen zijn de resultaten van het onderzoek op basis van casestudie algemeen bruikbaar voor ERP-implementaties.

3.4.2. Betrouwbaarheid

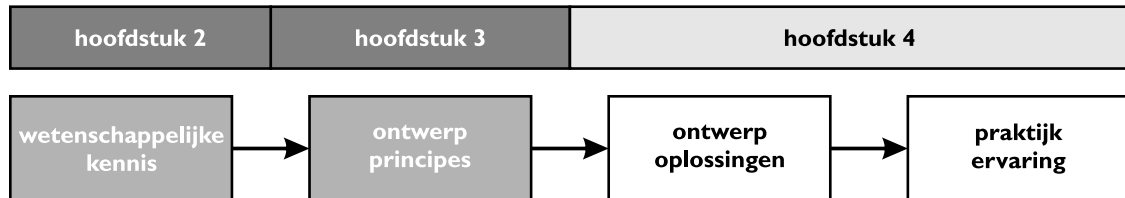
De betrouwbaarheid van dit onderzoek, de consistentie en stabiliteit van de uitkomsten wordt gerealiseerd door het gebruik van een weloverwogen ontwerpstrategie (Van Burg, 2011) waarbij alle gevolgde stappen in dit onderzoek zijn beschreven. Dit om andere onderzoekers in staat te stellen het onderzoek te reproduceren. Ter ondersteuning zijn hiervoor de checklist antwoorden van de proefpersonen (zie bijlage 14), de toegepaste codes en codecategorieën als bijlage toegevoegd (zie bijlage 13). Indien noodzakelijk kan de volledige set van ruwe onderzoeksdata, volledige codering en categorisering bij de Open Universiteit of de onderzoeker worden opgevraagd.

3.4.3. Ethische aspecten

Dit onderzoek wordt uitgevoerd met inachtneming van de ethische aspecten waaronder: uitvoering na goedkeuring, geanonimiseerde verwerking onderzoeksdata, eventuele vergoeding, inzage in de resultaten en recht op intrekken goedkeuring (zie bijlage 8).

4. Resultaten

De voor dit onderzoek gevolgde weloverwogen ontwerp strategie (Van Burg, 2011) kent vier stappen (zie figuur 7). De eerste twee stappen zijn in de hoofdstukken 2 & 3 van dit onderzoek beschreven. Dit hoofdstuk beschrijft de laatste twee stappen, de ontwerp oplossingen en de wijze en verwerking van de verzamelde data.



Figuur 7: Ontwerpstappen drie en vier, ontwerp oplossingen en praktijkervaringen

4.1. Toegepaste checklist richtlijnen

De checklist richtlijnen zoals gebruikt in eerder onderzoek (zie bijlage 10) zijn aangescherpt op basis van de conclusies uit deze onderzoeken en de eisen geformuleerd voortkomend uit het literatuuronderzoek (zie hoofdstuk 3). De doorgevoerde wijzigingen zijn onder te verdelen in drie categorieën:

- Conclusies eerdere onderzoeken
 - *Beperking vertaling (NL)*
 - *Reduceren van de uitleg*
 - *Uitbreiding antwoordopties*
- Literatuuronderzoek
 - *Toevoegen factor aan de dimensie dynamiek*
 - *Zichtbaarheid voorbeelden.*
- Overig
 - *Beperking checklist medium (digitaal)*

De complete lijst met doorgevoerde wijzigingen is terug te vinden in bijlage 11.

Vervolgens is de voor dit onderzoek gebruikte complexity-awareness-checklist is binnen de applicatie 'Microsoft Forms' vormgegeven (zie bijlage 9).

4.2. Checklist en interviewvragen toets

De te gebruiken checklist (zie bijlage 9) en interviewvragen (zie bijlage 7) zijn voor gebruik getoetst door een aantal ervaren ERP-implementatie consultants. Deze experts hebben de checklist en de interviewvragen getoetst op het navolgen van de in dit onderzoek opgestelde richtlijnen (zie bijlage 5 & bijlage 7). De resultaten van deze toets zijn onder te verdelen in drie categorieën:

- Checklist
 - *Het verduidelijken van de uitleg en/of toevoegen van extra voorbeelden bij enkele vragen*
 - *Bij één vraag de richting van de vraag geïnverteerd*
 - *In het voorbeeld van de checklist de antwoorden voorzien van de keuzeopties*
- Richtlijnen - geen wijzigingen maar bevestiging van
 - *Aanpassing benodigde tijdsduur*
 - *Taal gebruik*
- Interviewvragen - geen wijzigingen

De gedetailleerde lijst met opmerkingen van de experts is terug te vinden in bijlage 12. Deze zijn alle als zodanig verwerkt in de uiteindelijke checklist en interviewvragen (zie bijlage 5 & bijlage 7).

4.3. Selectie Case

De selectie voor een case is de implementatie van een Professional Services Applicatie (PSA) bij een softwareconsultancy organisatie. Dit project is in de eerste helft van 2018 gestart en momenteel (voorjaar 2019) in de afrondende fase. De organisatie heeft zijn medewerking toegezegd en biedt toegang tot alle in de ontwerpprincipes (3.2.4) genoemde rollen. De PSA-implementatie integreert de sales, services, financiële en human resource processen en wordt gekoppeld aan het datawarehouse en al worden opgenomen in het BI-landschap.

De implementatie van deze PSA, hoewel in naam verschillend aan ERP, heeft dezelfde karakteristieken als een ERP-implementatie. Het is een, zoals Aloini et al. (2012) een ERP-implementatie karakteriseren, kostbaar en risicovol Informatie Technologie (IT) project dat de gehele case organisatie raakt. Ook de definitie van een ERP zoals gebruikt door Saadé et al. (2017) 'een geïntegreerd informatiesysteem dat door de gehele organisatie wordt gebruikt om de efficiëntie en effectiviteit van bedrijfsprocessen te verbeteren door het real-time vastleggen van bedrijfsgegevens en deze accuraat, tijdig en geconsolideerd aan de organisatie ter beschikking te stellen' is in overeenstemming met de door de case organisatie geïmplementeerde PSA. De case voldoet hiermee aan de gestelde ontwerpprincipes (3.2.4 & 3.2.5).

Daarnaast is de selectie van een qua omvang en karakteristiek vergelijkbare software implementatie in lijn met eerdere onderzoeken waarin is geconstateerd dat de checklist zinvol en bruikbaar is voor alle (IT) projecten. Dit omdat de checklist generiek is opgezet en niet over specifieke ERP-materie gaat.

Het selecteren van een case heeft als doel de selectie van geschikte proefpersonen (zie bijlage 6). Dit onderzoek heeft als doel het ontwikkelen en toetsen van een complexity-awareness-checklist en niet de complexiteit van een ERP-implementatie of vergelijkbare case. Daarom zullen er in dit onderzoek geen conclusies worden getrokken uit de door de proefpersonen ingevulde checklists. De uitzondering op deze regel is wanneer de conclusies het onderzoek ondersteunen.

4.4. Coderingen en resultaten

Om de hoofdvraag en deelvragen van dit onderzoek te kunnen beantwoorden zijn de antwoorden van de vijf geïnterviewd proefpersonen op basis van de interviewtranscripten gecodeerd. De vijf proefpersonen zijn op basis van de ontwerpprincipes (3.2.4) geselecteerd (zie tabel 1).

| Categorie | Rol in het project |
|----------------|---------------------------------|
| Opdrachtgever | Opdrachtgever |
| Projectmanager | Projectmanager |
| ERP-consultant | PSA-Beheerder |
| Key user/SME | Teamlid Taskforce Services (TS) |
| Key user/SME | Projectmedewerker |

Tabel 1: proefpersonen selectie

Alle beoogde projectbetrokkenen hebben hun medewerking vrijwillig toegezegd en hebben volgens de ontwerpprincipes (3.2.5) aan het onderzoek deelgenomen. Hierbij is in alle gevallen van de voor het onderzoek maximaal gevraagde tijd van 2 uur, niet meer dan 1 uur gebruikt. De gemiddelde tijd die de proefpersonen nodig hadden om de checklist in te vullen bedroeg 7:06 minuten. Waarbij de maximale tijd van 9:33 minuten ruim binnen de maximaal gestelde tijd van 15:00 minuten valt (zie bijlage 5).

Voor het coderen van de interview transcripten is gebruik gemaakt van het vrij verkrijgbare programma Open Code, versie 4.03 (2013)¹. De gecodeerde antwoorden zijn vervolgens gegroepeerd in verschillende categorieën. Bij het coderen en categoriseren is rekening gehouden met het aantal codes en categorieën, meerdere codes per tekst en gelijkgestemde codes (Elliott, 2018). Het resultaat is 56 unieke codes gegroepeerd in 7 categorieën (zie bijlage 13). De categorieën zijn voor het merendeel in overeenstemming met de onderzoeksvraag en interview-thema's/vragen:

- Bewustwording
- Doelgroep
- Leesbaarheid
- Ontwerp
- Prioriteit
- Succes
- Volledigheid

De 2 categorieën 'prioriteit' en 'succes' zijn vanuit de interviews tevoorschijn gekomen en niet als zodanig binnen de interviewthema's en vragen te herkennen.

4.4.1. Bewustwording

In de codegroeperingscategorie bewustwording, die primair gerelateerd is aan bewustwording van complexiteit van ERP-implementaties, valt op dat hierin ook codes en daarmee uitspraken van proefpersonen voorkomen die gerelateerd zijn aan bewustwording voor projectsuccesfactoren. Bij het merendeel van de proefpersonen zijn de complexiteitsfactoren gelijkgesteld aan de projectsuccesfactoren zoals o.a. verwoord door de Opdrachtgever, *"... dat besef dat dit allemaal invloed factoren zijn die mogelijk een rol kunnen spelen tijdens het project als er wat fout gaat ... zoals ik het nou goed zie, dat je wel een vrij goed overzicht hebt wat er allemaal fout gaat ..."* en de Projectmanager, *"Omdat mij dat dwingt om vooraf na te denken welke factoren bepalend kunnen zijn in het succesvol uitvoeren van het project."* De oorzaak van het gelijkstellen van complexiteit en succesfactoren kan liggen in het feit dat de proefpersonen, door hun werkzaamheden bij een softwareconsultancy firma, het succes van een implementatieproject boven aan de agenda hebben staan. Of zoals verwoord door het Teamlid TS gevraagd naar de checklistdoelgroep, *"Als al die mensen (de genoemde doelgroep) zich bewust zijn van de risico's en de voorwaarden om dit een succesvol project te maken dan denk ik dat (de checklist) daar het meest effectief is."*

Nagevraagd bij de proefpersonen geven deze aan dat complexiteitsbewustwording wel belangrijk is en men zich er door het invullen van de checklist wel bewust(er) van is geworden *"Ja als je erover na gaat denken (d.m.v. de checklist vragen) dan ben je meer bewust geworden..."* maar dat projectsucces het doel is en zou moeten zijn. Dit wordt door de Opdrachtgever het sterkst verwoord naar aanleiding van vragen over de checklistuitleg, *"Als jij zegt, complexiteit bepalen. Nee, het doel van de checklist is dat we een beter project krijgen of de risico's beter in kaart brengen of iets in die geest. Dat is het doel. En je doet dat door te kijken naar complexiteit. ... misschien dat je dat in die tekst (de checklistuitleg) nog*

¹ <https://www.umu.se/en/departement-of-epidemiology-and-global-health/research/open-code2/>

helder maakt. Het doel is niet complexiteit vaststellen. Nee, het doel is het project goed laten verlopen.”.

4.4.2. Doelgroep

In de antwoorden gegeven op vragen wie de doelgroep van de checklist zou moeten zijn ontstaat een gevarieerd beeld. De proefpersonen met een leidinggevende functie in de organisatie kiezen voor een beperkte groep die zich bevindt op het niveau van projectverantwoordelijkheid zoals de stuurgroep, projectmanager en opdrachtgever. De proefpersonen die een meer uitvoerende taak hebben in het project kiezen voor de project stakeholders en projectmedewerkers.

Hierbij is de Opdrachtgever een uitzondering op de regel, voor hem is het belangrijk dat het hele projectteam zich bewust is van het goed laten verlopen van het project en niet alleen de projectverantwoordelijken, *“Nee, ik denk voor het project begint kan zo’n heel projectteam hem invullen. Het ligt eraan waar je hem voor wilt gebruiken. Dus het gaat niet om wie, maar om waarvoor. ... Om bij iedereen awareness te krijgen door de goede dingen op de goede manier dan kan een heel projectteam hem invullen.”.*

De Opdrachtgever plaatst zich met deze uitspraak tegengesteld aan de Projectmanager die ziet de projectsucces verantwoordelijkheid als taak van de opdrachtgever *“... er zitten een aantal elementen in de vragenlijst waarvan ik vind dat als een project opdrachtstrekking plaats gaat vinden deze kaders goed en helder gekaderd moeten zijn door een project opdrachtgever.”* evenzo het Teamlid TS *“Maar ik denk die groep (stuurgroep en projectmanager) het meest effectief is. Omdat die met name ook het stuur in handen hebben om dingen te beïnvloeden. Om bijvoorbeeld middelen vrij te maken, prioriteit te bepalen ten opzichte van mogelijke andere projecten. ... Zij hebben ook in principe primair de rol om dat te regelen.”.*

4.4.3. Leesbaarheid

Over het algemeen geldt dat de proefpersonen de in de checklist gebruikte taal en begrippen vinden aansluiten bij de doelgroep van de checklist *“... ik denk dat personen ... aan wie je deze lijst (de checklist) zou distribueren dat die voldoende kennis ... hebben om een goede beoordeling te maken.”.*

Uitzondering hierop is de binnen de dimensie structuur gebruikte term ‘structurelementen’. Deze is voor alle proefpersonen behalve de Projectmanager onduidelijk.

De PSA-Beheerder geeft met betrekking tot de vraagstelling aan dat het irriterend is dat elke vraag eindigt met ‘voor de complexiteit van het project’ en had de hele checklist minder wollig en *“... wat meer in Jip en Janneke taal gemogen”.* Door de Opdrachtgever wordt dit verwoord als *“Je had het ook meteen duidelijker kunnen opschrijven. Maar vanuit wetenschappelijke context moet het volledig en precies kloppen, zo snap ik dat. Maar als het in de praktijk gaat toepassen zou ik wel zo doen dat de mensen meteen uit de vragen begrijpt wat je bedoelt.”.*

In het geval van het Teamlid TS kan de wijze van vraagformulering invloed hebben gehad op zijn antwoorden, *“Als de vraagstelling anders was geweest ... dan was het (antwoord) misschien anders geweest.”.*

Over het gebruikte en de grootte van het lettertype is men wanneer ernaar wordt gevraagd neutraal in de antwoorden *“... het lettertype en dat soort dingen is prima.”.*

4.4.4. Ontwerp

De vorm van de checklist, in twee delen, eerst de uitleg van het doel en wijze van gebruik van de checklist. Daarna de vragen gegroepeerd per dimensie inclusief uitleg en voorbeelden werd door de proefpersonen als zodanig herkend, *“... 4 dimensies (benoemt in de checklistuitleg) die ik ook direct terug zie komen in de vragenlijst.”*. Het in willekeurige volgorde kunnen beantwoorden en het verplichte karakter van elke vraag voordat de checklist beëindigd kan worden vindt men logisch, *“Ik had een vraag vergeten ... u kunt nog niet uitchecken... dus dan terug naar die vraag ... o ja, klopt. ... dus dat was prima.”*.

Dit geheel in lijn met wat de proefpersonen verwachten van het gebruikte digitale checklist medium *“... dat heb je tegenwoordig ook met moderne invulformulieren ...”*. Proefpersonen raden daarnaast andere media af en niet in lijn met een ERP-implementatie, *“ERP is eigenlijk per definitie digitaal.”* of herkennen de huidige wijze van digitaal verwerken en zien efficiëntie voordelen in digitaal invoeren van de checklist, *“... in plaats van dat je nog met een pen een lijst invult waarvan je dan weet dat daarna iemand dat nog gaat overtypen in een systeem.”*.

De beantwoording op basis van een 5-punts Likert schaal wordt door alle proefpersonen als de juiste hoeveelheid ingeschat. Wel was er soms moeite met de gebruikte labels van de opties. Zo wordt ‘neutraal’ minder geassocieerd met ‘gemiddeld’ en meer met ‘niet van toepassing’. De Projectmedewerker heeft moeite met de labels minimaal en maximaal en stelt als label alternatieven voor: geen, matig, gemiddeld, sterk en zeer sterk op basis van wat wordt gebruikt in vergelijkbare enquêtes.

De twee antwoordopties ‘niet van toepassing’ en ‘kan ik niet inschatten’ kunnen afhankelijk van de proefpersoon worden weggelaten. De reden die hiervoor wordt opgevoerd is dat er geen overbodige vragen zijn opgenomen in de checklist en van de gebruiker van de checklist mag worden verwacht een totaaloverzicht te hebben over alle factoren. Ook wordt er gesteld dat beide opties kunnen worden samengevoegd tot één omdat de twee opties hetzelfde zijn. Dit is dan weer wel afhankelijk van de checklist doelgroep omdat op basis van de gekozen optie de relevantie en juistheid van de antwoorden kan worden ingeschat. Hierbij is het volgens de Projectmanager zo dat het antwoorden met ‘kan ik niet inschatten’ indicatief is voor de complexiteit van het project.

Alle proefpersonen zijn van mening dat de tijd die benodigd was geen blokkade is om de checklist in te vullen of vaker te gebruiken. De werkelijke invultijd van maximaal 10 minuten wordt passend geacht gezien het aantal vragen en het doel van de checklist.

4.4.5. Prioriteit

De eerste van de twee uit de antwoorden tevoorschijn komende categorieën ‘Prioriteit’ is sterk verbonden met het projectsucces. De proefpersonen verwachten dat de antwoorden en hun prioriteit een aanwijzing geven welke dimensie en/of factor de meeste aandacht moet krijgen om het project succesvol af te kunnen sluiten.

Het willen prioriteren komt ook terug in het gevoel dat niet elke vraag met sterk beantwoord kan worden. De Opdrachtgever gaat zelfs zo ver door aan te geven zijn antwoorden daarom te hebben aangepast, *“Ik vind vragenlijsten waarbij je de volgorde moet aangeven veel sterker. Want nu heb ik bij twee (antwoorden) bewust neutraal ingevuld, want ik denk ik moet toch een keer iets anders invullen dan alleen maar sterk of maximaal.”*.

Een ander doel van het willen prioriteren is om antwoorden van andere invullers met de eigen antwoorden te kunnen vergelijken om zo hierover het gesprek te kunnen aangaan en/of om projecten

met elkaar te kunnen vergelijken. Twee proefpersonen verwachten hierbij een grafisch weergave door middel van een spiderweb-grafiek.

4.4.6. Succes

De tweede van de twee uit de antwoorden tevoorschijn komende categorieën is 'Succes'. Antwoorden gelabeld met 'Succes' is vaak ook gelabeld met 'Bewustwording' en 'Prioriteit'. De antwoorden gelabeld als 'Succes' zonder de labels 'Bewustwording' en 'Prioriteit' gaan over het benoemen van de succesfactoren en risico's van een project. Antwoorden met een combinatie van de labels 'Succes' en 'Bewustwording' en/of 'Prioriteit' daarentegen gaan meer over het zich bewust worden van succesfactoren en welke prioriteit ten opzichte van de andere succesfactoren deze dienen in te nemen.

Factoren en risico's die hierbij worden benoemd zijn: (de beschikbaarheid van) resources, scope en scopecreep, kwaliteit en verandermanagement. Dat deze onderwerpen specifiek worden benoemd in relatie tot succes kan liggen in het feit dat dit de factoren zijn die in het caseproject het succes van het project hebben beïnvloed, *"... wat zouden nou de voorwaarden zijn voor een succesvol project. Eén van de dingen bijvoorbeeld waarvan ik weet dat het een hele complexe factor was binnen (het caseproject) was resources. Maar ik heb hem niet op maximaal gezet omdat het niet de vraag was: wat was het lastige in het project? De vraag is wat is lastig in een ERP-Implementatie."*

4.4.7. Volledigheid

Algeheel kan gesteld worden dat alle complexiteitsfactoren door de proefpersonen als noodzakelijk worden geacht. De uitzondering hierop is de Projectmanager die twijfelt of het 'aantal personen' van invloed is op de complexiteit van een ERP-implementatie. De Projectmanager zou deze factor willen uitruilen voor resource verantwoordelijkheid. De twee andere factoren die worden gemist zijn: kwaliteit en projectmethodiek (in relatie tot scopecreep).

- Verantwoordelijkheid
"Ik denk niet dat het aantal personen in een project een hele grote bijdrage heeft aan de complexiteit van een project. Ik vind wel de verantwoordelijkheid van personen in een project heel erg essentieel."
- Kwaliteit
"Wanneer vinden we iets van voldoende kwaliteit om (het project) op te kunnen leveren zonder het onnodig complex te kunnen maken."
- Projectmethodiek (in relatie tot scopecreep)
"Als je het hebt over methodes zoals scrum, dan is scopecreep gewoon een besluit om de focus te verleggen. Dus het idee dat je van tevoren alles opgeschreven moet hebben want anders gaat het project nooit goed, dat geldt niet meer in scrum, daar ga je iedere maand bijstellen, je plan bijstellen en andere dingen doen. Dus dat vond ik een voorbeeld waarvan ik denk ja, dat hoeft helemaal niet complex te zijn"

Tijdens de interviews wordt door de Opdrachtgever 'Veranderingsbereidheid' genoemd als missende factor. Deze wordt gelieerd aan de bevolking in de verschillende landen (culturele verschillen) als bepalend voor succes en niet de complexiteit van het project, *"Ik vind de veranderingsbereidheid van mensen een cruciale factor in het slagen van het project. Dat kun je de omgeving noemen. Maar de acceptatie (de bereidheid tot het accepteren van de verandering) is er ja of nee."*

4.5. Validiteit, betrouwbaarheid en ethiek

De interviews zijn via Microsoft Teams afgenomen hierdoor was het niet mogelijk de interviewrichtlijn de checklist op papier ter beschikking te stellen uit te voeren (zie bijlage 7). In plaats daarvan is de checklist na het invullen via email verstuurd. Dit bleek voor alle geïnterviewden een prima alternatief om tijdens het interview nogmaals terug te kunnen kijken op de checklist. De betrouwbaarheid van het onderzoek is door deze wijziging niet in geding gekomen.

Aan de andere voorwaarden inzake validiteit (3.4.1), betrouwbaarheid (3.4.2) en ethiek (3.4.3) is voldaan. Daarom kan worden gesteld dat het onderzoek valide, betrouwbaar en ethisch is uitgevoerd.

5. Discussie, conclusies en aanbevelingen

Dit hoofdstuk bevat de discussie en conclusies van het onderzoek, aanbevelingen voor de toepassing van de checklist in de praktijk en suggesties voor vervolgonderzoek.

5.1. Discussie - reflectie

Selectie case

De toetsing van de ontwikkelde complexity-awareness-checklist voor ERP-implementaties is in dit onderzoek uitgevoerd met behulp van een case bij een softwareconsultancy organisatie (4.3). De onderzoeksresultaten overziend, kan de vraag worden gesteld of het beter was geweest de checklisttoets uit te voeren op basis van de kennis en ervaring van de proefpersonen met ERP-implementaties. De geïnterviewden gaven namelijk aan dat ze zich bewust moesten 'dwingen' om de checklist op basis van de case te beantwoorden *"Ik moest mij ertoe dwingen om vanuit (case) perspectief te zeggen ..."* en *"Toen dacht ik o nee, ik moet het (case) project in mijn hoofd houden."*

Omdat het doel van checklist is om bewustwording van complexiteit van ERP-implementaties te realiseren lijkt het mij daarom zeer goed mogelijk om in plaats van een case, softwareconsultancy organisaties op basis van hun kennis en ervaring te bevragen of en hoe de checklist hieraan bijdraagt. Mogelijk dat hierdoor andere onderzoeksvragen zoals acceptabele maximale invultijd in het geding komen.

De expertise bij de geïnterviewden van de caseorganisatie kan er ook toe bijgedragen hebben dat in plaats van complexiteit bewustwording de checklist is benaderd vanuit projectsucces en de behoefte om de antwoorden te prioriteren. Dit is onder andere terug te zien in de twee code categorieën 'prioriteit' en 'succes' die vanuit de interviews tevoorschijn zijn gekomen (4.4).

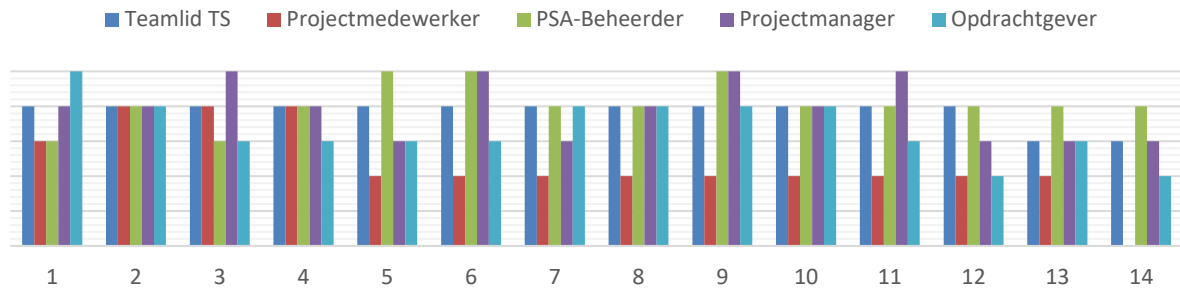
Taal

Ondanks dat de checklist op basis van de ontwerpprincipes vooraf is getoetst door een aantal ervaren ERP-implementatie consultants, wordt de gebruikte taal door de proefpersonen als wollig en wetenschappelijk ervaren. Deze ervaring heeft mogelijk een verband met de werkomgeving van de proefpersonen. Deze omgeving vraagt een houding om elk project succesvol af te ronden. Duidelijke communicatie in een bij de praktijk passend taalgebruik levert hierbij een belangrijke bijdrage. Dit in tegenstelling tot de toets vooraf waarbij is gevraagd een toetsing uit te voeren ten opzichte van de ontwerprichtlijnen.

Complexiteitsmodel

Tijdens het literatuuronderzoek is onderzocht of de dynamische factoren van het complexiteitsmodel (Janssens, 2018) bepalend zijn voor de mate van complexiteit van ERP-implementaties. De conclusie van dit deel van het onderzoek was aan de dimensie dynamiek de factor 'de relatie tussen relevante omgevingsaspecten' toe te voegen. Terugkijkend op de interviews blijkt dat, door het niet toevoegen van specifieke vragen naar deze toegevoegde factor, er alleen indirect geconcludeerd kan worden dat deze uitbreiding noodzakelijk is. De proefpersonen geven namelijk aan dat er geen vragen overbodig zijn.

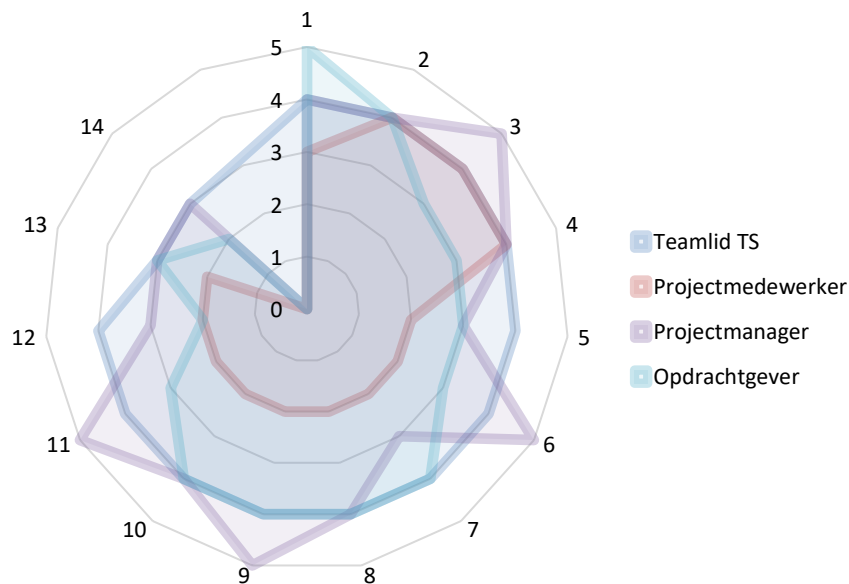
Wanneer de antwoorden van de proefpersonen of deze factor (vraag 14 van de checklist) worden bekeken dan is een andere conclusie mogelijk (zie figuur 8).



Figuur 8: Checklist antwoorden proefpersonen

Aangezien proefpersonen hebben aangegeven dat ze zich moesten dwingen om de checklist met het caseproject in gedachten in te vullen kan het zo zijn dat het antwoord op deze vraag algemeen geldend is voor ERP-implementaties. De antwoorden op vraag 14 wordt door alle behalve één proefpersoon, de PSA-Beheerder, neutraal of lager beantwoord. Het is ook de enige vraag waarbij een proefpersoon, de Projectmedewerker, 'niet van toepassing' antwoord. Op basis van deze uitslag zou geconcludeerd kunnen worden dat deze factor niet of zeer beperkt van invloed is op de complexiteit van ERP-implementaties.

Maar een aantal proefpersonen heeft ook aangegeven dat ze, hoe meer vragen ze beantwoorden, begonnen te twijfelen aan het gelijkwaardige antwoord dat ze op elk vraag gaven. Door dit besef is men bewust afwijkende antwoorden gaan invullen *"ik moet toch een keer iets anders invullen dan alleen maar sterk of maximaal."* Met uitzondering van de PSA-Beheerder lijkt dit effect ook zichtbaar te zijn in de checklist data. Vanaf vraag 12 neemt de mate van de complexiteit af tot neutraal of minder (zie figuur 9).



Figuur 9: Afnemende mate van complexiteit in relatie tot vraag positie

Het blijft daardoor onduidelijk of op basis van het empirisch onderzoek de factor 'de mate van relatie tussen relevante omgevingsaspecten' dient te worden toegevoegd. Hierdoor blijft als enige valide conclusie staan dat indirect geconcludeerd kan worden dat deze uitbreiding noodzakelijk is omdat de geïnterviewden aangeven dat er geen vragen overbodig zijn.

5.2. Conclusies

Het doel van dit onderzoek is de doorontwikkeling en toetsing van de complexity-awareness-checklist voor ERP-implementaties om zo bij te dragen aan een verhoging van het complexiteitsbewustzijn bij stakeholders van ERP-implementaties.

De conclusie van dit onderzoek is dat bewustwording voor de complexiteit van ERP-implementaties wordt gerealiseerd door het gebruik van de complexity-awareness-checklist voor ERP-implementaties.

Waarbij uit de resultaten blijkt dat complexiteitsbewustwording niet het doel zou moeten zijn maar wat het effect van deze bewustwording is op het succes van de ERP-implementatie. Een checklist die complexiteitsbewustwording van een ERP-implementatie combineert met het beoordelen en prioriteren van succesfactoren, ingebed in de planning van een ERP-implementatie project, is wat werd en wordt verwacht. Het proces dat daarbij vorm dient te krijgen is die van het invullen van de checklist op gespecificeerde momenten in het project waarbij een onderdeel is de vergelijking van en discussie over de gegeven antwoorden.

Daarnaast tracht dit onderzoek antwoord te geven op de vragen:

- 1. Is via literatuuronderzoek aan te tonen dat de dynamische factoren uit het complexiteitsmodel (Janssens, 2018) bepalend zijn voor de mate van complexiteit van ERP-implementatie projecten?*
- 2. Aan welke eisen moet een checklist, met als doel realisatie van bewustwording voor de complexiteit van ERP-implementaties, voldoen?*

Het antwoord op de eerste vraag is dat op basis van het uitgevoerde literatuuronderzoek kan worden geconcludeerd dat de dynamische factoren uit het complexiteitsmodel voor ERP-implementaties (Janssens, 2018) bijdragen aan de complexiteit. Tijdens het empirisch onderzoek wordt dit bevestigd doordat geen van de dimensies of factoren als overbodig wordt gezien. Over de naar aanleiding van het literatuuronderzoek toegevoegde dynamische factor 'de mate van relatie tussen relevante omgevingsaspecten' kan alleen indirect geconcludeerd worden dat deze factor dient te worden toegevoegd.

Literatuuronderzoek naar de eisen waaraan de checklist moet voldoen resulteert in de eis dat de checklist het bekend zijn of worden met een (onbekende) factor, de toestand ervan of de omringende situatie dient te bewerkstelligen. Waarbij bij het ontwerpen van de checklist ervan kan worden uitgegaan dat gebruikers voldoende kennis en ervaring hebben om een ERP-implementatie uit te voeren. Deze eis is in dit onderzoek uitgewerkt in de ontwerpprincipes (3.2.1): checklist vragen, gebruik en publiek. De toetsing van de checklist laat zien dat de twee ontwerpprincipes: checklist gebruik en checklist publiek, aansluiten bij de praktijk. Met betrekking tot het derde ontwerpprincipe: checklist vragen, blijkt dat gebruikte termen en taal voor verbetering vatbaar is. De gebruikte taal wordt als 'wetenschappelijk' en 'wollig' gekenmerkt. Een aantal in de checklist gebruikte termen worden pas na het meerdere keren lezen van de definitie en voorbeelden duidelijk.

De volgende resultaten en conclusies uit voorgaande onderzoeken ten behoeve van het ontwikkelen van een complexity-awareness-checklist voor ERP-implementaties worden door dit onderzoek bevestigd en/of aangescherpt:

- De checklist wordt als zinvol gezien. Voor gebruik in de praktijk verdient de checklist echter nog een aantal aanpassingen zoals het voorkomen van wetenschappelijk taal en onnodige herhalingen in de vragen (zie voor alle aanbevelingen voor gebruik in de praktijk 5.3).

- Een tijdsduur van maximaal 15 minuten benodigd voor het invullen van de checklist en het aantal vragen wordt als positief ervaren.
- Het gebruik van een digitaal medium is van deze tijd en wordt geprefereerd boven andere media. Dit wordt versterkt door de voorstellen om de checklist via een mobiel app aan te bieden.
- De complexiteitsdimensies en factoren zoals opgevoerd in het complexiteitsmodel (Janssens, 2018) worden herkend als van invloed op de complexiteit. Hierbij dient aangetekend te worden dat ten opzichte van het model de factoren ‘verantwoordelijkheid’, ‘kwaliteit’ en ‘projectmethodiek’ worden gemist. De rechtvaardiging van deze uitbreiding verdient nader onderzoek waarbij de resultaten van dit onderzoek laten zien dat deze factoren mogelijk moeten worden gezien als succesfactoren of een combinatie van succes en complexiteitsfactoren. Daarnaast bestaat de mogelijkheid dat de genoemde gemiste factoren (impliciet) aanwezig in het complexiteitsmodel (Janssens, 2018).

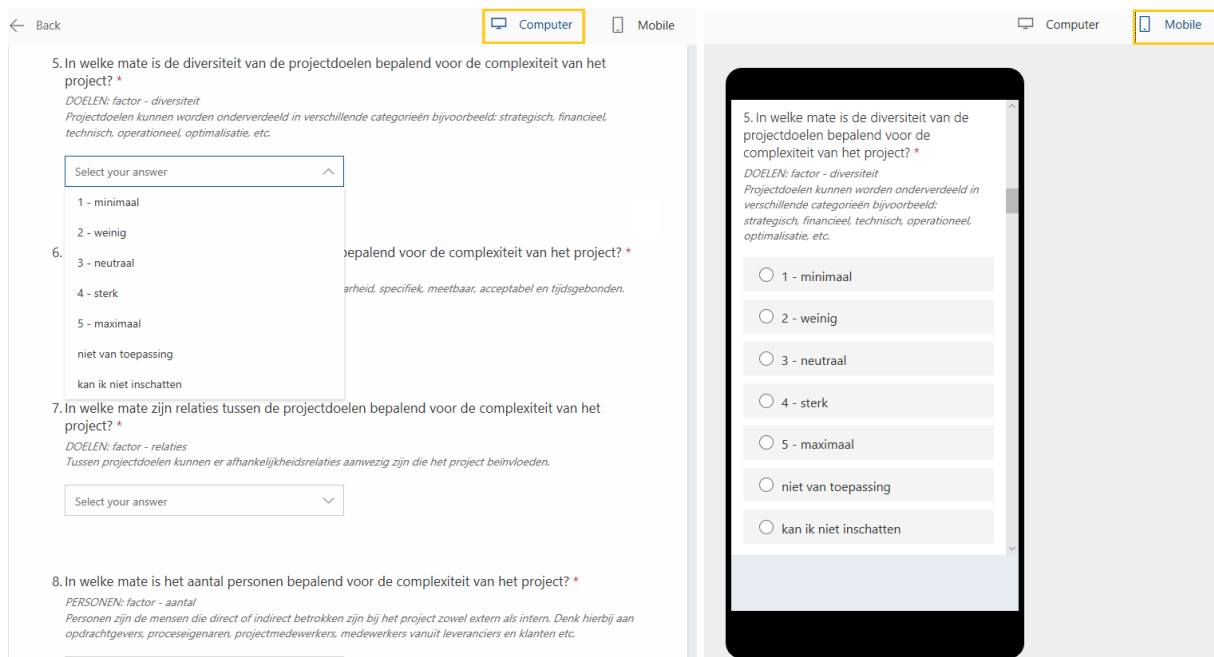
5.3. Aanbevelingen voor de praktijk

De uitkomst van dit wetenschappelijk onderzoek laat zien dat gebruik van de checklist het complexiteitsbewustzijn bij stakeholders van ERP-implementaties kan vergroten. Op basis van dit onderzoek wordt geadviseerd om door middel van hoofdzakelijk taalkundige aanpassingen de checklist van de wetenschappelijke context te ontdoen en deze meer bij de dagelijkse praktijk aan te laten sluiten:

- In het bijzonder de woordkeuze en definitie van de dimensie structuurelementen.
- Voorkom overbodige herhalingen in de vragen (b.v. het toevoegen van de zinsnede “voor de complexiteit van het project” aan elke vraag).
- Het vermijden van Engelse termen en wanneer dit onoverkomelijk is deze van een duidelijke uitleg voorzien (b.v. scopecreep en dan in het bijzonder het tweede deel van de term ‘creep’).

Het doel van dit onderzoek was niet om de antwoorden van de checklist te analyseren en met elkaar te vergelijken maar de proefpersonen gaven aan hierin wel geïnteresseerd te zijn. Geadviseerd wordt daarom om deze mogelijkheid toe te voegen. Het gebruikte checklist medium in dit onderzoek biedt deze functionaliteit standaard aan. De meerwaarde van het ontsluiten van alle antwoorden ligt niet zozeer in het kunnen inzien van de alle antwoorden maar in de discussie nadien. Daarom wordt naast het aanbieden van de antwoorden in een vergelijkingsoverzicht het organiseren van genoemde groepsdiscussie aanbevolen. Deze discussie kan bruikbare inzichten opleveren die het succes van het project ten goede komen.

Als laatste wordt gevraagd naar de checklist als een app voor mobiele devices. Wanneer de inzet van de checklist tijdens een project zeer regelmatig plaatsvindt dan kan het praktisch zijn hiervoor een laagdrempelig hulpmiddel zoals een app te ontwikkelen of een applicatie te gebruiken die dit standaard ondersteunt. De tijdens dit onderzoek gebruikte platform voor het digitale formulier (Microsoft Forms) biedt dit standaard aan (zie figuur 10).



Figuur 10: Checklist formulier geschikt voor desktop en mobiel

5.4. Aanbevelingen voor verder onderzoek

Het zich bewust zijn van de reikwijdte en de complexiteit van een ERP-implementatie heeft volgens Sammon en Adams (2010) effect op het succes van de implementatie. Het verdient nader onderzoek of de complexiteitsdimensies en factoren van het complexiteitsmodel (Janssens, 2018) gezien kunnen worden als succesdimensies en factoren. Het antwoord op deze vraag zou kunnen bijdragen aan de ontwikkeling van een praktische checklist die zowel inzichtelijk maakt waar de complexiteit van een ERP-implementatie zich bevindt als in welke mate de factoren het succes beïnvloeden. Hierbij is van belang of en welk effect de prioriteitsweging van factoren heeft op de inschatting van de complexiteit en het succes van de ERP-implementatie.

Het effect van de beïnvloeding van het onderling vergelijken en/of bediscussiëren in een groepssetting op de uiteindelijke inschatting van de complexiteit en het succes van de ERP-implementatie verdient daarbij afzonderlijke aandacht.

Nader empirisch onderzoek is gewenst of de dynamische factor: mate van relatie tussen relevante omgevingsaspecten, dient te worden toegevoegd. Dit onderzoek kan hierop alleen indirect een positief antwoord op geven (5.1).

De checklist taalkundig ontdoen van de wetenschappelijke context en een zo meer praktijkgerichte checklist op te leveren vraagt nader onderzoek naar wat deze praktijkgerichte taal is (5.3).

De resultaten van dit onderzoek laten zien dat het complexiteitsmodel (Janssens, 2018) mogelijk niet volledig is. De factoren 'verantwoordelijkheid', 'kwaliteit' en 'projectmethodiek' worden gemist (4.4.7). Mogelijk dat deze gemiste factoren (impliciet) aanwezig in het complexiteitsmodel (Janssens, 2018). Verantwoordelijkheid is mogelijk onderdeel van de attitude van de personen zoals opgenomen in de factor 'diversiteit van de personen'. Kwaliteit kan worden gezien als onderdeel van 'de duidelijkheid van de projectdoelen' zoals die SMART dienen te worden geformuleerd. Projectmethodiek zoals de onderzoeksresultaten aangeven verbonden met en van effect op de 'doorlooptijd' van het project.

6. Bibliografie

- Aadland, E., Vikene, O. L., Varley, P., & Moe, V. F. (2017). Situation awareness in sea kayaking: towards a practical checklist. *Journal of Adventure Education and Outdoor Learning*, 17(3), 203-215. doi:<https://doi.org/10.1080/14729679.2017.1313169>
- Al-Mudimigh, A., Zairi, M., & Al-Mashari, M. (2001). ERP software implementation: an integrative framework. *European Journal of Information Systems*, 10(4), 216-226.
- Aloini, D., Dulmin, R., & Mininno, V. (2012). Risk assessment in ERP projects. *Information Systems*, 37(3), 183-199. doi:<https://doi.org/10.1016/j.is.2011.10.001>
- Degani, A., & Wiener, E. L. (1993). Cockpit checklists: Concepts, design, and use. *Human factors*, 35(2), 345-359. doi:<https://doi.org/10.1177/001872089303500209>
- Dietz, J. (2014). *Why ERP systems will keep failing*. Paper presented at the Evaluation of Novel Approaches to Software Engineering (ENASE), 2014 International Conference on.
- Elliott, V. (2018). Thinking about the Coding Process in Qualitative Data Analysis. *The Qualitative Report*, 23(11), 2850-2861.
- Garg, P., & Khurana, R. (2017). Applying structural equation model to study the critical risks in ERP implementation in Indian retail. *Benchmarking: An International Journal*, 24(1), 143-162. doi:<https://doi.org/10.1108/BIJ-12-2015-0122>
- Hughes, D. L., Rana, N. P., & Simintiras, A. C. (2017). The changing landscape of IS project failure: an examination of the key factors. *Journal of Enterprise Information Management*, 30(1), 142-165. doi:<https://doi.org/10.1108/JEIM-01-2016-0029>
- ICT Services and System Development and Division of Epidemiology and Global Health. (2013). Open Code 4.03. Retrieved April 22, 2019 from <https://www.umu.se/en/departement-of-epidemiology-and-global-health/research/open-code2/>
- Jagoda, K., & Samaranyake, P. (2017). An integrated framework for ERP system implementation. *International Journal of Accounting & Information Management*, 25(1), 91-109. doi:<https://doi.org/10.1108/IJAIM-04-2016-0038>
- Janssens, G. (2018). *A complexity model for ERP implementations. (work in progress)*. Open Universiteit. Heerlen.
- Likert, R. (1932). A technique for the measurement of attitudes. *Archives of Psychology*, 22 140, 55-55.
- McNamara, C. (1999). General guidelines for conducting interviews. Retrieved February 16, 2019 from <https://managementhelp.org/businessresearch/interviews.htm>
- Oxford University Press. (2019). Oxford Living Dictionary. Retrieved February 22, 2019 from <https://en.oxforddictionaries.com/>
- Pohludka, M., Stverkova, H., & Ślusarczyk, B. (2018). Implementation and Unification of the ERP System in a Global Company as a Strategic Decision for Sustainable Entrepreneurship. *Sustainability*, 10(8), 2916. doi:<https://doi.org/10.3390/su10082916>
- Ravnikar, F. (2010). The Impact of Managers on Successful ERP Implementation. *Organizacija*, 43(4), 186-196. doi:<https://doi.org/10.2478/v10051-010-0018-x>
- Rosenberger, P., & Gerhard, D. (2018). Context-awareness in industrial applications: definition, classification and use case. *Procedia CIRP*, 72, 1172-1177.
- Saadé, R. G., Nijher, H., & Sharma, M. C. (2017). *Why ERP implementations fail—A grounded research study*. Paper presented at the Proceedings of the Informing Science+ Information Technology Education Conference.
- Sammon, D., & Adam, F. (2010). Project preparedness and the emergence of implementation problems in ERP projects. *Information & Management*, 47(1), 1-8. doi:<https://doi.org/10.1016/j.im.2009.09.002>
- Saunders, M. N. K., Lewis, P., & Thornhill, A. (2016). *Research methods for business students* (seventh edition ed.). Harlow, England: Pearson Education Limited.
- Schmidt, H. G., Peeck, V. H., Paas, F., & Van Breukelen, G. J. P. (2000). Remembering the Street Names of One's Childhood Neighbourhood: A Study of Very Long-term Retention. *Memory*, 8(1), 37-49. doi:<https://doi.org/10.1080/096582100387696>

- Van Burg, E. (2011). *Handboek ontwerpgericht wetenschappelijk onderzoek: Wetenschap met effect*. Den Haag: Boom Lemma.
- Weber, C. (2005). *What Is' Complexity'?* Paper presented at the ICED 05: 15th International Conference on Engineering Design: Engineering Design and the Global Economy.

7. Bijlagen

Bijlage 1 – Complexiteitsmodel (origineel)

| Dimensie | Omschrijving | Complexiteit beïnvloedende factoren |
|--------------|---|--|
| 1. Doelen | <ul style="list-style-type: none"> Wat zijn de ERP-implementatie doelen? | 1.1 Aantal doelen 1.2 Variatie van de doelen 1.3 Mate van relatie tussen de doelen 1.4 Eenduidigheid van de doelen |
| 2. Acteurs | <ul style="list-style-type: none"> Wie hebben invloed op de ERP-implementatie en/of zijn actief betrokken? | 2.1 Aantal acteurs 2.2 Variatie van de acteurs: <ul style="list-style-type: none"> Informatie Ervaring Competentie Attitude Belangen 2.3 Mate van relatie tussen de acteurs: <ul style="list-style-type: none"> Soort Sterkte Aantal |
| 3. Structuur | <ul style="list-style-type: none"> Wat moet wanneer, hoe met wat worden gedaan? | 3.1 Aantal: <ul style="list-style-type: none"> Activiteiten Resources (geen personen) (sub) Producten 3.2 Variatie: <ul style="list-style-type: none"> Activiteiten Resources (geen personen) (sub) Producten 3.3 Mate van relatie tussen de: <ul style="list-style-type: none"> Activiteiten Resources (geen personen) (sub) Producten |
| 4. Dynamiek | <ul style="list-style-type: none"> Wat beïnvloedt de ERP-implementatie in de loop van de tijd? | 4.1 Scope creep 4.2 Doorlooptijd 4.3 Omgevingsfactoren <ul style="list-style-type: none"> Markt Politiek Wet en regelgeving |

Tabel 2: Originele complexiteitsmodel voor ERP-implementaties (Janssens, 2018)

Bijlage 2 – Complexiteitsmodel (bijgesteld)

| Dimensie | Omschrijving | Complexiteit beïnvloedende factoren |
|--------------|---|--|
| 1. Doelen | <ul style="list-style-type: none"> Wat zijn de ERP-implementatie doelen? | 1.1 Aantal doelen 1.2 Variatie van de doelen 1.3 Mate van relatie tussen de doelen 1.4 Eenduidigheid van de doelen |
| 2. Acteurs | <ul style="list-style-type: none"> Wie hebben invloed op de ERP-implementatie en/of zijn actief betrokken? | 2.1 Aantal acteurs 2.2 Variatie van de acteurs: <ul style="list-style-type: none"> Informatie Ervaring Competentie Attitude Belangen 2.3 Mate van relatie tussen de acteurs: <ul style="list-style-type: none"> Soort Sterkte Aantal |
| 3. Structuur | <ul style="list-style-type: none"> Wat moet wanneer, hoe met wat worden gedaan? | 3.1 Aantal: <ul style="list-style-type: none"> Activiteiten Resources (geen personen) (sub) Producten 3.2 Variatie: <ul style="list-style-type: none"> Activiteiten Resources (geen personen) (sub) Producten 3.3 Mate van relatie tussen de: <ul style="list-style-type: none"> Activiteiten Resources (geen personen) (sub) Producten |
| 4. Dynamiek | <ul style="list-style-type: none"> Wat beïnvloedt de ERP-implementatie in de loop van de tijd? | 4.1 Scope creep 4.2 Doorlooptijd 4.3 Omgevingsaspecten <i>Veel voorkomende aspecten</i> <ul style="list-style-type: none"> Markt Politiek Wet en regelgeving Geografie Cultuur 4.4 Mate van relatie tussen de relevante omgevingsaspecten |

Tabel 3: Bijgesteld complexiteitsmodel voor ERP-implementaties (Janssens, 2018)

Bijlage 3 – Zoektermen en resultaten

Vanuit de deelvragen en de dynamische complexiteitsfactoren (Janssens, 2018) zijn de relevante begrippen als initiële zoekwoorden geselecteerd (tabel 4).

Op basis van de, zowel in het Nederlands als het Engels vertaalde, initieel gebruikte zoekwoorden zijn zoektermen per deelvraag gegroepeerd (zie tabel 5). Met behulp van deze zoektermen is een eerste inventarisatie van artikelen gemaakt.

Ontwikkelingen in de Informatie Technologie volgen elkaar snel op daarom is een datumfilter toegepast waarbij alleen literatuur van maximaal 5 jaar oud wordt getoond. Mocht wetenschappelijk onderzoek binnen deze periode niet beschikbaar zijn dan kan deze periode worden vergroot.

De selectie van wetenschappelijke literatuur is tot stand gekomen door de zoektermen binnen twee zoekcycli toe te passen. Voor de eerste zoekcyclus is de vrij benaderbare internetzoekmachine Google Scholar (<https://scholar.google.com>) en voor de tweede zoekcyclus de, eveneens als internetzoekmachine beschikbare, besloten Digitale Bibliotheek (<http://bibliotheek.ou.nl>) van de Open Universiteit te gebruiken.

| Deelvraag | Zoekwoorden | Keywords |
|-----------|---|---|
| 1a | • project, complexiteit, scope creep | • project, complexity, scope creep |
| 1b | • project, complexiteit, doorlooptijd | • project, complexity, duration |
| 1c | • project, complexiteit, omgeving <ul style="list-style-type: none"> o markt o politiek o wet en regelgeving | • project, complexity, environment <ul style="list-style-type: none"> o market o politics o law and regulation |
| 2 | • checklist, bewustzijn | • checklist, awareness |

Tabel 4: zoekwoorden per deelvraag in het Nederlands en Engels

De resultaten van deze eerste inventarisatie via Google Scholar laten zien dat de aantallen per zoekterm uiteenlopen van minimaal 28 tot maximaal 598.000 (zie tabel 5). In alle gevallen levert het zoeken op Nederlandse zoektermen minder resultaten op dan het zoeken op Engelse zoektermen.

| Zoektermen | Resultaten | Search terms | Results |
|------------|------------|---|-----------|
| 1a | • 28 | • project AND complexiteit AND scope creep | • 17.200 |
| 1b | • 963 | • project AND complexiteit AND doorlooptijd | • 145.000 |
| 1c | • 12.900 | • (Project AND complexiteit) AND (markt OR politiek OR wet OR regelgeving) | • 598.000 |
| 2 | • 703 | • checklist AND bewustzijn | • 47.400 |

Tabel 5: Google Scholar zoekresultaten op basis van de initiële zoektermen (geraadpleegd 16 november 2018)

Omdat, op één na, het aantal resultaten in Google Scholar boven de 100 ligt wordt tijdens het zoeken in de Digitale Bibliotheek van de Open Universiteit de aanwezige uitgebreidere filter mogelijkheid gebruikt om het aantal resultaten te verminderen.

Naast de datum filtering wordt in deze zoekmachine gefilterd op wetenschappelijk verantwoorde artikelen met behulp van de volgende instellingen:

- datum = vanaf 1/1/2013
- limit to = Peer reviewed publications
- Exclude from results = Newspaper articles, Book reviews

Het aantal resultaten is door het toepassen van het aangepaste filter in de Digitale Bibliotheek van de Open Universiteit afgenomen (zie tabel 6). Waarbij opvalt dat de Engelse in tegenstelling tot de Nederlandse zoektermen in alle gevallen resultaten opleveren en in drie gevallen de Nederlandse zoektermen in aantal ruim overtreffen.

| | Zoektermen | Resultaten | Search terms | Results |
|----|---|------------|---|-----------|
| 1a | • project AND complexiteit AND scope creep | • 0 | • project AND complexity AND scope creep | • 965 |
| 1b | • project AND complexiteit AND doorlooptijd | • 1 | • project AND complexity AND duration | • 71.740 |
| 1c | • (Project AND complexiteit) AND (markt OR politiek OR wet OR regelgeving) | • 62 | • (project AND complexity) AND (market OR politics OR law OR regulation) | • 204.744 |
| 2 | • checklist AND bewustzijn | • 2 | • checklist AND awareness | • 21.704 |

Tabel 6: Digitale Bibliotheek OU zoekresultaten op basis van de initiële zoektermen en strikte filtering (geraadpleegd op 16 november 2018)

Om deze redenen wordt besloten om alleen met de Engelse zoektermen het literatuuronderzoek voort te zetten. Daarnaast wordt een striktere datumfilter toegepast om het aantal resultaten significant te verminderen. Hierbij wordt ervan uitgegaan dat, in de lijn van het wetenschappelijk onderzoek principe, er in recente onderzoeken zal worden gerefereerd aan relevante onderzoeken van eerdere datum. De periode wordt op basis van het aantal resultaten teruggebracht naar de afgelopen 12 maanden:

- datum = vanaf 1/1/2017

Omdat het aantal resultaten (zie tabel 7) nog steeds boven de 100 uitkomt en het onderzoek zich richt op ERP-projecten wordt besloten de zoekwoorden “enterprise resource planning” toe te voegen aan de Engelse zoektermen voor deelvraag 1. Als verdere afbakening, vanwege het aantal resultaten bij 1b en 1c die meer dan 10.000 bedraagt, dat de afkorting “ERP” vereist is in de titel van de publicatie.

| Search terms | | Results |
|--------------|--|--|
| 1a | <ul style="list-style-type: none"> project AND complexity AND scope creep | <ul style="list-style-type: none"> 2.138 |
| 1b | <ul style="list-style-type: none"> project AND complexity AND duration | <ul style="list-style-type: none"> 27.977 |
| 1c | <ul style="list-style-type: none"> (project AND complexity) AND (market OR politics OR law OR regulation) | <ul style="list-style-type: none"> 76.965 |
| 2 | <ul style="list-style-type: none"> checklist AND awareness | <ul style="list-style-type: none"> 8.582 |

Tabel 7: Digitale Bibliotheek OU zoekresultaten op basis van aangepast datumbereik en strikte filtering (geraadpleegd op 16 november 2018)

Om het aantal resultaten voor zoekterm 2 te beperken wordt gezocht met de instelling dat de zoekterm dient voor te komen in de titel.

De gevonden artikelen (zie tabel 8) worden vervolgens beoordeeld op bruikbaarheid voor dit onderzoek op basis van de samenvatting en conclusie.

| Search terms | | Results |
|--------------|--|--|
| 1a | <ul style="list-style-type: none"> project AND complexity AND scope creep AND enterprise resource planning | <ul style="list-style-type: none"> 28 |
| 1b | <ul style="list-style-type: none"> Title contains: <ul style="list-style-type: none"> ERP AND Title contains ERP AND project AND complexity AND duration AND enterprise resource planning | <ul style="list-style-type: none"> 2 |
| 1c | <ul style="list-style-type: none"> Title contains: <ul style="list-style-type: none"> ERP AND Title contains ERP AND (project AND complexity AND enterprise resource planning) AND (market OR politics OR law OR regulation) | <ul style="list-style-type: none"> 30 |
| 2 | <ul style="list-style-type: none"> Title contains: <ul style="list-style-type: none"> Checklist AND awareness | <ul style="list-style-type: none"> 5 |

Tabel 8: Digitale Bibliotheek OU zoekresultaten op basis van toevoeging ERP, aangepaste datumbereik en strikte filtering (geraadpleegd op 16 november 2018)

Bijlage 4 – Algemene checklist richtlijnen (Degani & Wiener, 1993)

1. Het antwoord op een checklist vraag moet de gewenste status of de waarde van het item weergeven, niet alleen 'gecontroleerd' of 'gezet'.
2. Het is aanbevolen om de checklist items die worden gecontroleerd te kunnen aanraken of te kunnen en ernaar te kunnen wijzen.
3. Lange checklists moeten worden onderverdeeld in deel checklists en/of vragen per categorie.
4. Houd een logische volgorde aan van checklist vragen die waar mogelijk de werkelijke plaats van onderdelen volgt.
5. Wanneer externe hulp nodig is voor het beantwoorden dient de volgorde en groepering van checklist vragen hiermee rekening te houden. Deze richtlijn kan in strijd zijn met nummer 4.
6. De belangrijkste en meest kritische checklist vragen moeten aan het begin van de checklist worden opgenomen. Dit vergroot de kans dat deze vragen worden beantwoord. Deze richtlijn kan in strijd zijn met richtlijnen 4 en 5 in dat geval zal deze richtlijn voorrang moeten krijgen.
7. Wanneer op basis van een antwoord op een checklist vraag een eerdere vraag opnieuw gesteld dient te worden dan dient deze vraag in de checklist te worden gedupliceerd.
8. Een checklist dient een duidelijk eind te hebben waarin het duidelijk wordt dat het einde is bereikt waardoor men zich kan richten op andere taken.
9. Wanneer de behandeling van checklist vragen uitsluitend geeft of er gestart kan worden met een taak terwijl nog niet alle checklist vragen zijn beantwoord dan dienen deze checklist vragen aan het begin van de checklist te worden geplaatst.
10. Wanneer checklist te zijn gekoppeld aan het kunnen uitvoeren van taken dan dient er voldoende ruimte te zijn tussen het complementeren van de checklist en de daadwerkelijke taak. Om zo problemen die worden ontdekt tijdens het invullen van de checklist eventueel kunnen worden opgelost en de uitvoering van de taak niet in gevaar komt.
11. De belangrijkheid van het uitvoeren van een checklist kan onderhevig worden aan productiedruk (het uitvoeren van vervolgtaken). Gebruikers dienen hierop gewezen te worden zodat het gebruik van de checklist niet in gevaar komt en op de tweede plaats komt of niet wordt uitgevoerd.

Bijlage 5 – Complexity-awareness-checklist richtlijnen

- I. Context
 - a. De checklist gebruikers zijn ervaren projectbetrokkenen met een combinatie van vaardigheden op zakelijk, technisch en change management.
 - b. De checklist bevat een inleidende toelichting (begeleidend schrijven) met de volgende onderdelen: Doelstelling, uitleg checklist, wat met resultaten gedaan wordt, hoe de checklist moet worden ingevuld.
 - c. De checklist kent de volgende standaardvelden: Naam gebruiker, functie, datum, naam ERP-implementatie project, rol binnen het project.
- II. Volledigheid versus eenvoud
 - a. De antwoorden/scores per vraag worden niet opgeteld tot een uiteindelijke totaalscore die de complexiteit vertegenwoordigd. Zij dienen als ondersteuning van de uiteindelijke totaalscore zoals individueel bepaald door de gebruiker van de checklist.
 - b. De checklist alle complexiteitsmodel (Janssens, 2018) aspecten uitvraagt inclusief voorgestelde wijziging, de mate van relaties tussen de aspecten/factoren, de toestand ervan of de omringende situatie. Waarbij een factor, persoon, plaats, materieel object of immateriële staat kan zijn.
 - c. Elke factor staat gelijk aan één vraag. Aspecten van een factor worden in de begeleidende uitleg benoemt en hebben als doel de factor verdieping en voorbeeld van de factor.
- III. Ontwerp & leesbaarheid
 - a. Het begin van de checklist bestaat uit een inleidende toelichting waarin het doel en wijze van gebruik wordt uitgelegd. Daarnaast kent de checklist per dimensie/vraag een verklarende uitleg om kaders te schetsen. Checklist moet zonder externe uitleg in te vullen zijn.
 - b. Het checklist medium is computer gebaseerd.
Ten behoeve van het onderzoek zal de mogelijkheid om de invultijd te registreren aanwezig dienen te zijn.
 - c. De taal waarin de checklist zal worden opgesteld is Nederlands.
 - d. 5-punt Likertschaal waarbij de opties 'niet van toepassing' en 'kan ik niet inschatten' naast de 5-punt schaal worden toegevoegd.
 - e. Lange checklists moeten worden onderverdeeld in deel checklists en/of vragen per categorie. Waarbij het mogelijk dient te zijn om de vragen in een willekeurige volgorde in te vullen.
 - f. Een checklist dient een duidelijk eind te hebben waarin het duidelijk wordt dat het einde is bereikt waardoor men zich kan gaan richten op andere taken.
 - g. Om de weerstand tegen het gebruik van checklist zoveel mogelijk voorkomen wordt de invultijd beperkt gehouden (maximaal 15 minuten). Ook wordt in de wijze van vragen aansluiting gezocht bij de doelgroep.

Bijlage 6 – Caserichtlijnen

- I. De ERP-implementatie is startend, actief of maximaal 1 jaar geleden afgerond.
- II. De caseorganisatie geeft toestemming voor het onderzoek.
- III. De deelnemende personen zijn betrokken bij de ERP-implementatie in minimaal één van de volgende rollen:
 - a. Opdrachtgever (bv. CEO, CFO, CIO, COO)
 - b. Program/projectmanagers
 - c. Key users (bv. proces managers/eigenaren, subject matter experts)
 - d. (externe) ERP consultants
- IV. Het streven is naar 5 of dat aantal respondenten beschikbaar die mee willen werken aan het onderzoek en die voldoende gegevens kunnen opleveren.
- V. Respondenten beheersen de Nederlandse taal.

Bijlage 7 – Interview richtlijnen, thema's en kernvragen

Richtlijnen

- I. Het interview zal aansluitend na het invullen van de checklist worden afgenomen.
- II. De interviewvragen zijn gegroepeerd volgens de kernthema's zoals gehanteerd voor het ontwerp van de checklist: context, volledigheid versus eenvoud en ontwerp & leesbaarheid.
- III. Het interview wordt opgenomen waarbij naam en functie van de geïnterviewde, datum en tijd van het interview, naam ERP-implementatie project en rol binnen het project aan het begin van het interview worden ingesproken.
- IV. De checklist is op papier voor de geïnterviewde beschikbaar tijdens het interview.

Inleiding

Het is vandaag <datum/tijd> zojuist heeft u de complexity-awareness-checklist ingevuld op basis van uw rol binnen het <project XXXX>. Het onderzoek waaraan u meewerkt heeft als doel de bruikbaarheid van het ontwerp van deze checklist in kaart te brengen. Kunt u ten behoeve van de opnamen uw naam functie en rol binnen het <project XXXX> hardop uitspreken. De vragen tijdens dit interview zijn onderverdeeld in drie kernthema's: context, volledigheid versus eenvoud en ontwerp & leesbaarheid.

- **Context**
 - Wanneer deze checklist tijdens een project zou worden toegepast door wie zou deze checklist dan moeten worden ingevuld? Waarom?
 - Draagt het invullen van de checklist volgens u bij aan de bewustwording van de complexiteit van een ERP-implementatie? Waarom?
- **Volledigheid versus eenvoud**
 - Wat vindt u van het aantal vragen dat u heeft beantwoord? Waarom?
 - Welke vragen waren voor u niet duidelijk? Waarom?
 - Hebt u in de vragen iets gemist dat u wel had verwacht? Waarom?
 - Zijn er volgens u vragen overbodig in de checklist? Waarom?
- **Ontwerp & leesbaarheid**
 - Wat vindt u van de uitleg? Waarom?
 - Wat vindt u van het beantwoorden van de vragen door middel van een computer? Waarom?
 - Wat vindt u van de leesbaarheid van de checklist? Hierbij kunt u denken aan de gebruikte taal, de lengte van de vragen, de vraagstelling, het gebruikte en de grootte van het lettertype, etc. Waarom?
 - Wat vindt u van het aangeboden aantal antwoordopties en de mogelijkheden om geen antwoord te geven? Waarom?
 - Wat vindt u de structuur van de checklist? Hierbij kunt u denken aan groepering van vragen per dimensie en factor, willekeurige volgorde van vraag beantwoording, wijze van beëindiging, etc. Waarom?
 - Is de tijd die u nodig had om de checklist in te vullen voor u een belemmering om de checklist in de toekomst opnieuw in te vullen? Waarom?
 - Wat vindt u van de checklist als manier om bewustwording van de complexiteit van ERP-Implementaties te creëren? Waarom?
- **Afsluiting**
 - Wat zou u nog willen toevoegen aan dit gesprek?

Nogmaals dank voor uw tijd en de bereidheid om mee te werken aan dit onderzoek.

Bijlage 8 – Ethische aspecten van het onderzoek

De ethische aspecten waar dit onderzoek zich aan houdt zijn:

- Voor deelname zal aan de caseorganisatie en de proefpersonen het doel van het onderzoek en de wijze van verwerking van de resultaten worden voorgelegd. Na goedkeuring door de organisatie en proefpersonen zal deze als case in aanmerking komen.
- Onderzoek data zal geanonimiseerd worden verwerkt en als zodanig worden opgenomen in dit onderzoeksverslag.
- De checklist en interview vragen zullen zich beperken tot het onderzoeksgebied waarbij zij dienen bij te dragen aan het vergaren van zinvolle onderzoek data.
- De caseorganisatie en/of individuele proefpersonen ontvangen geen vergoeding voor deelname aan het onderzoek. Van de proefpersonen wordt verwacht dat zij maximaal 2 uur vrijwillig beschikbaar stellen voor hun medewerking (invullen checklist & interview).
- De caseorganisatie en/of de individuele proefpersonen wordt niet gevraagd de conclusie van het onderzoek te valideren en/of goed te keuren. Aan hen kan, wanneer gewenst, een kopie van het afgeronde en beoordeelde onderzoeksverslag verstrekt worden.
- De caseorganisatie en/of individuele proefpersonen kunnen te allen tijde en zonder opgave van redenen hun medewerking terugtrekken. De al verkregen onderzoek data zal in dat geval worden vernietigd en niet worden gebruikt voor dit onderzoek.

Bijlage 9 – Complexity-Awareness-Checklist

ERP implementatie complexiteit vragenlijst

Enterprise Resource Planning (ERP) implementaties zijn kostbare en risicovolle projecten die een gehele onderneming raken. Deze reikwijdte en bijbehorende complexiteit van een ERP implementatie wordt onderschat waardoor verwachte voordelen sporadisch worden gerealiseerd. Deze checklist heeft als doel de complexiteit van dit soort implementaties inzichtelijk te maken. Hiervoor worden van vier dimensies en hun factoren van u een complexiteitsoordeel gevraagd.

De vier dimensies zijn:

- Project doelen (de resultaten die het project nastreeft).
- Personen (de mensen die bij het project betrokken zijn).
- Structuur (de activiteiten, middelen en producten van het project).
- Dynamiek (de dynamische elementen van het project).

De vragen dienen beantwoord te worden op basis van een 5-punt schaal waarbij 1 = min. t/m 5 = max. complexiteit. Het is mogelijk een vraag te beantwoorden met 'niet van toepassing' of 'kan ik niet inschatten'.

Het is mogelijk de vragen in willekeurige volgorde te beantwoorden. Er is geen onderscheid gemaakt in de zwaarte van de complexiteit per dimensie of factor.

Pas wanneer alle vragen zijn beantwoord kunt u de vragenlijst insturen.

1. Wat is uw functie? *

Enter your answer

2. Naam Project

Voor het onderzoek naar het gebruik van de vragenlijst wordt fase I van het Salesforce project gebruikt.

Enter your answer

3. Uw rol binnen het project? *

Enter your answer

4. In welke mate is het aantal projectdoelen bepalend voor de complexiteit van het project? *

DOELN: factor - aantal

De doelen van het project zijn de resultaten waar het project naar streeft.

Select your answer

5. In welke mate is de diversiteit van de projectdoelen bepalend voor de complexiteit van het project? *

DOELN: factor - diversiteit

Projectdoelen kunnen worden onderverdeeld in verschillende categorieën bijvoorbeeld: strategisch, financieel, technisch, operationeel, optimalisatie, etc.

Select your answer

6. In welke mate zijn onduidelijke projectdoelen bepalend voor de complexiteit van het project? *

DOELN: factor - duidelijkheid

Duidelijkheid van de projectdoelen zijn o.a. de begrijpbaarheid, specifiek, meetbaar, acceptabel en tijdsgebonden.

Select your answer

7. In welke mate zijn relaties tussen de projectdoelen bepalend voor de complexiteit van het project? *

DOELN: factor - relaties

Tussen projectdoelen kunnen er afhankelijkheidsrelaties aanwezig zijn die het project beïnvloeden.

Select your answer

8. In welke mate is het aantal personen bepalend voor de complexiteit van het project? *

PERSONEN: factor - aantal

Personen zijn de mensen die direct of indirect betrokken zijn bij het project zowel extern als intern. Denk hierbij aan opdrachtgevers, proceseigenaren, projectmedewerkers, medewerkers vanuit leveranciers en klanten etc.

Select your answer

9. In welke mate is de (kennis)diversiteit van personen bepalend voor de complexiteit van het project? *

PERSONEN: factor - diversiteit

De kennis die personen hebben van het project kan worden verspreid over verschillende categorieën: ervaring, competenties, houding en belang bij het project.

Select your answer

10. In welke mate zijn relaties tussen personen bepalend voor de complexiteit van het project? *

PERSONEN: factor - relaties

Tussen personen kunnen er afhankelijkheidsrelaties aanwezig zijn die door het type, de sterkte en kwaliteit van de relatie het functioneren van personen kan beïnvloeden. Denk hierbij aan leidinggevende/medewerker, collega's, klant/leverancier, etc.

Select your answer

11. In welke mate is het aantal structuurelementen bepalend voor de complexiteit van het project? *

STRUCTUUR: factor - aantal

De structuurelementen van het implementatieproject zijn: de activiteiten die binnen het project worden uitgevoerd, de middelen die het project tot zijn beschikking heeft en de producten die het project als resultaat heeft. Activiteiten zijn bijvoorbeeld: installeren, ontwikkelen, trainen, change management, etc. Middelen zijn: computers, financiële middelen, infrastructuur, kennis, etc. Producten zijn: geïnstalleerde software, ingerichte processen, etc.

Select your answer

12. In welke mate is de diversiteit van de structuur bepalend voor de complexiteit van het project? *

STRUCTUUR: factor - diversiteit

Onder de diversiteit van de structuurelementen verstaan we het verschil tussen de type structuurelementen en de diversiteit binnen de elementen. Voorbeelden zijn: de verschillende soorten bij het project betrokken softwarepakketten, mogelijke integraties met deze software, software architectures, betrokken databases, datatranslatie, etc.

Select your answer

13. In welke mate zijn relaties tussen structuurelementen bepalend voor de complexiteit van het project? *

STRUCTUUR: factor - relaties

Structuur relaties zijn de relaties binnen en tussen de verschillende structuurelementen. Voorbeelden zijn: type interfaces, integratie van processen van sales, marketing, logistiek, samenhang met en/of afhankelijkheid van andere projecten, etc.

Select your answer

14. In welke mate is scope creep bepalend voor de complexiteit van het project? *

DYNAMIEK: factor - scope creep

Gedurende een project kunnen de doelen, de redenen waarom het project wordt uitgevoerd, veranderen. Dit wordt scope creep genoemd: iets anders, meer of minder opleveren dan van tevoren afgesproken.

Select your answer

15. In welke mate is de doorlooptijd bepalend voor de complexiteit van het project? *

DYNAMIEK: factor - doorlooptijd

De doorlooptijd van een project is de periode die ligt tussen het begin en voltooiing van het project.

Select your answer

16. In welke mate is de omgeving bepalend voor de complexiteit van het project? *

DYNAMIEK: factor - omgeving

In de meeste gevallen is weinig of geen invloed op de omgeving van de organisatie terwijl de omgeving wel invloed heeft op het project. (voorbeelden van omgevingsaspecten: markt, politiek, wet & regelgeving, cultuur, geografie, etc.)

Select your answer

17. In welke mate zijn relaties tussen de omgevingsaspecten bepalend voor de complexiteit van het project? *

DYNAMIEK: factor - omgevingsaspect relaties

Tussen de voor het project relevante omgevingsaspecten kunnen er relaties aanwezig zijn die het project beïnvloeden. (voorbeelden van relaties tussen omgevingsaspecten: de politiek die aanpassingen doorvoert binnen wet & regelgeving die vervolgens van invloed is op de markt, etc.)

Select your answer

Figuur 11: Microsoft Forms Checklist

ERP-implementatie complexiteit vragenlijst

Enterprise Resource Planning (ERP) implementaties zijn kostbare en risicovolle projecten die een gehele onderneming raken. Deze reikwijdte en bijbehorende complexiteit van een ERP-implementatie wordt onderschat waardoor verwachte voordelen sporadisch worden gerealiseerd. Deze checklist heeft als doel de complexiteit van dit soort implementaties inzichtelijk te maken. Hiervoor worden van vier dimensies en hun factoren van u een complexiteitsoordeel gevraagd.

De vier dimensies zijn:

- Project doelen (de resultaten die het project nastreeft).
- Personen (de mensen die bij het project betrokken zijn).
- Structuur (de activiteiten, middelen en producten van het project).
- Dynamiek (de dynamische elementen van het project).

De vragen dienen beantwoord te worden op basis van een 5-punt schaal waarbij 1 = min. t/m 5 = max. complexiteit. Het is mogelijk een vraag te beantwoorden met 'niet van toepassing' of 'kan ik niet inschatten'.

Het is mogelijk de vragen in willekeurige volgorde te beantwoorden. Er is geen onderscheid gemaakt in de zwaarte van de complexiteit per dimensie of factor.

Pas wanneer alle vragen zijn beantwoord kunt u de vragenlijst insturen.

| | |
|--------------------------------------|---|
| Naam Respondent | |
| Functie Respondent | |
| Naam Project | <i>Project XXXX (ligt voor dit onderzoek vast)</i> |
| Rol Respondent in het project | |
| Datum invullen enquête | <i>Automatische functie van de gebruikte enquête tool</i> |

DIMENSIE: Factor + uitleg

DOELEN: factor – aantal

De doelen van het project zijn de resultaten waar het project naar streeft.

In welke mate is het aantal projectdoelen bepalend voor de complexiteit van het project?

| 1 minimaal | 2 weinig | 3 neutraal | 4 sterk | 5 maximaal | niet van toepassing | kan ik niet inschatten |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

DOELEN: factor - diversiteit

Projectdoelen kunnen worden onderverdeeld in verschillende categorieën bijvoorbeeld: *strategisch, financieel, technisch, operationeel, optimalisatie, etc.*

In welke mate is de diversiteit van de projectdoelen bepalend voor de complexiteit van het project?

| 1 minimaal | 2 weinig | 3 neutraal | 4 sterk | 5 maximaal | niet van toepassing | kan ik niet inschatten |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Zie volgende pagina voor het vervolg van de checklist (pagina 1 van 4).

| DIMENSIE: Factor + uitleg | | | | | | |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| DOELEN: factor - duidelijkheid Duidelijkheid van de projectdoelen zijn o.a. <i>de begrijpbaarheid, specifiek, meetbaar, acceptabel en tijdsgebonden</i> . | | | | | | |
| In welke mate zijn onduidelijke projectdoelen bepalend voor de complexiteit van het project? | | | | | | |
| 1 minimaal | 2 weinig | 3 neutraal | 4 sterk | 5 maximaal | niet van toepassing | kan ik niet inschatten |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| DOELEN: factor - relaties Tussen projectdoelen kunnen er afhankelijkheidsrelaties aanwezig zijn die het project beïnvloeden. | | | | | | |
| In welke mate zijn relaties tussen de projectdoelen bepalend voor de complexiteit van het project? | | | | | | |
| 1 minimaal | 2 weinig | 3 neutraal | 4 sterk | 5 maximaal | niet van toepassing | kan ik niet inschatten |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| PERSONEN: factor - aantal Personen zijn de mensen die direct of indirect betrokken zijn bij het project zowel extern als intern. Denk hierbij aan opdrachtgevers, proceseigenaren, projectmedewerkers, medewerkers vanuit leveranciers en klanten etc. | | | | | | |
| In welke mate is het aantal personen bepalend voor de complexiteit van het project? | | | | | | |
| 1 minimaal | 2 weinig | 3 neutraal | 4 sterk | 5 maximaal | niet van toepassing | kan ik niet inschatten |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| PERSONEN: factor - diversiteit De kennis die personen hebben van het project kan worden verspreid over verschillende categorieën: <i>ervaring, competenties, houding en belang bij het project</i> . | | | | | | |
| In welke mate is de (kennis)diversiteit van personen bepalend voor de complexiteit van het project? | | | | | | |
| 1 minimaal | 2 weinig | 3 neutraal | 4 sterk | 5 maximaal | niet van toepassing | kan ik niet inschatten |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| PERSONEN: factor - relaties Tussen personen kunnen er afhankelijkheidsrelaties aanwezig zijn die door het type, de sterkte en kwaliteit van de relatie het functioneren van personen kan beïnvloeden. Denk hierbij aan leidinggevende/medewerker, collega's, klant/leverancier, etc. | | | | | | |
| In welke mate zijn relaties tussen personen bepalend voor de complexiteit van het project? | | | | | | |
| 1 minimaal | 2 weinig | 3 neutraal | 4 sterk | 5 maximaal | niet van toepassing | kan ik niet inschatten |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Zie volgende pagina voor het vervolg van de checklist (pagina 2 van 4). | | | | | | |

| DIMENSIE: Factor + uitleg | | | | | | |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| STRUCTUUR: factor - aantal De structuurelementen van het implementatieproject zijn: de activiteiten die binnen het project worden uitgevoerd, de middelen die het project tot zijn beschikking heeft en de producten die het project als resultaat heeft. Activiteiten zijn bijvoorbeeld: installeren, ontwikkelen, trainen, change management, etc. Middelen zijn: computers, financiële middelen, infrastructuur, kennis, etc. Producten zijn: geïnstalleerde software, ingerichte processen, etc. | | | | | | |
| In welke mate is het aantal structuurelementen bepalend voor de complexiteit van het project? | | | | | | |
| 1 minimaal | 2 weinig | 3 neutraal | 4 sterk | 5 maximaal | niet van toepassing | kan ik niet inschatten |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| STRUCTUUR: factor – diversiteit Onder de diversiteit van de structuurelementen verstaan we het verschil tussen de type structuurelementen en de diversiteit binnen de elementen. Voorbeelden zijn: de verschillende soorten bij het project betrokken softwarepakketten, mogelijke integraties met deze software, software architecturen, betrokken databases, datatranslatie, etc. | | | | | | |
| In welke mate is de diversiteit van de structuur bepalend voor de complexiteit van het project? | | | | | | |
| 1 minimaal | 2 weinig | 3 neutraal | 4 sterk | 5 maximaal | niet van toepassing | kan ik niet inschatten |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| STRUCTUUR: factor – relaties Structuur relaties zijn de relaties binnen en tussen de verschillende structuurelementen. Voorbeelden zijn: type interfaces, integratie van processen van sales, marketing, logistiek, samenhang met en/of afhankelijkheid van andere projecten, etc. | | | | | | |
| In welke mate zijn relaties tussen structuurelementen bepalend voor de complexiteit van het project? | | | | | | |
| 1 minimaal | 2 weinig | 3 neutraal | 4 sterk | 5 maximaal | niet van toepassing | kan ik niet inschatten |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Zie volgende pagina voor het vervolg van de checklist (pagina 3 van 4). | | | | | | |

| DIMENSIE: Factor + uitleg | | | | | | |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| DYNAMIEK: factor - scope creep Gedurende een project kunnen de doelen, de redenen waarom het project wordt uitgevoerd, veranderen. Dit wordt scope creep genoemd; iets anders, meer of minder opleveren dan van tevoren afgesproken. | | | | | | |
| In welke mate is scope creep bepalend voor de complexiteit van het project? | | | | | | |
| 1 minimaal | 2 weinig | 3 neutraal | 4 sterk | 5 maximaal | niet van toepassing | kan ik niet inschatten |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| DYNAMIEK: factor – doorlooptijd De doorlooptijd van een project is de periode die ligt tussen het begin en voltooiing van het project. | | | | | | |
| In welke mate is de doorlooptijd bepalend voor de complexiteit van het project? | | | | | | |
| 1 minimaal | 2 weinig | 3 neutraal | 4 sterk | 5 maximaal | niet van toepassing | kan ik niet inschatten |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| DYNAMIEK: factor – omgeving In de meeste gevallen is weinig of geen invloed op de omgeving van de organisatie terwijl de omgeving wel invloed heeft op het project. <i>(voorbeelden van omgevingsaspecten: markt, politiek, wet & regelgeving, cultuur, geografie, etc.)</i> | | | | | | |
| In welke mate is de omgeving bepalend voor de complexiteit van het project? | | | | | | |
| 1 minimaal | 2 weinig | 3 neutraal | 4 sterk | 5 maximaal | niet van toepassing | kan ik niet inschatten |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| DYNAMIEK: factor - omgevingsaspect relaties Tussen de voor het project relevante omgevingsaspecten kunnen er relaties aanwezig zijn die het project beïnvloeden. <i>(voorbeelden van relaties tussen omgevingsaspecten: de politiek die aanpassingen doorvoert binnen wet & regelgeving die vervolgens van invloed is op de markt, etc.)</i> | | | | | | |
| In welke mate zijn relaties tussen de omgevingsaspecten bepalend voor de complexiteit van het project? | | | | | | |
| 1 minimaal | 2 weinig | 3 neutraal | 4 sterk | 5 maximaal | niet van toepassing | kan ik niet inschatten |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Dit is het einde van de checklist. Door middel van de submit knop registreert u de door u ingevulde antwoorden. U kunt hierna niet meer terugkeren naar de ingevulde vragenlijst (pagina 4 van 4). | | | | | | |

Figuur 12: Papieren versie checklist

Bijlage 10 – Eisen checklist voorgaande onderzoek

Antwoordcategorie:

1. 3-punt Likertschaal op basis van advies vorig onderzoek
2. Toevoegen optie niet van toepassing
3. Toevoegen optie niet inzichtelijk
4. Gekozen antwoordschalen blijven open

Medium:

1. Digitaal & Paper gebaseerd

Taal:

1. Alleen Nederlands
2. Aansluiten op doelgroep
3. Niet dubbelzinnig, Geen spelfouten, Duidelijk geschreven, geen meervoudige interpretatie

Tijd:

1. 30 minuten
2. Max 30 vragen

Structuur:

1. Onwillekeurige volgorde door de respondent ingevuld kunnen worden
2. De checklist moet een duidelijk structuur hebben. Per dimensie een aparte kop.

Algemeen:

1. De checklist moet gebaseerd zijn op de dimensies van het complexiteitsmodel van Janssens
2. Per complexiteitsdimensie zal er een toelichting worden opgenomen in de checklist om kaders te schetsen.
3. De checklist bevat een inleidende toelichting (begeleidend schrijven) met de volgende onderdelen: Doelstelling, uitleg checklist, wat met resultaten gedaan wordt.
4. De checklist bevat een de volgende standaard velden
 - a. Naam respondent
 - b. Datum
 - c. Naam ERP-implementatie
 - d. Rol gedurende ERP-implementatie
 - e. Call-do-response

Bijlage 11 – Doorgevoerde aanpassingen checklist.

- **Aanpassing op basis van conclusies eerder onderzoek:**
 - Taal beperkt tot het Nederlands.
De Engelse vertaling was van minder kwaliteit. Als resultaat betekent deze checklist eis dat alle respondenten de Nederlandse taal machtig dienen te zijn.
 - Tijdsduur benodigd voor invullen checklist ingekort van 30 naar 15 minuten.
Het invullen van de checklist werd gemiddeld in 8 minuten afgerond.
 - Daar waar voorbeelden de vraag verduidelijken worden deze toegevoegd.
Men had moeite zich een voorstelling te maken van wat de achtergrond van een vraag was.
 - Reductie van de uitleg aan het begin in plaats daarvan een duidelijke uitleg per factor/vraag wordt bedoeld waarbij vaktaal wordt vermeden.
Door de grootte hoeveelheid (onbegrijpelijke) informatie aan het begin ontstond het effect dat deze niet werd gelezen.
 - Uitbreiding van de 3-punts naar een 5-punts Likertschaal.
Men ervaarde de beperkte keuzemogelijkheden als het niet kunnen aangeven van nuance in het antwoord.
 - Checklist zal individueel en zonder toezicht worden ingevuld.
In vorig onderzoek is de tijdens het invullen van de checklist door de onderzoeker in een aantal gevallen mondelinge toelichting gegeven op de vragen. Dit kan geleid hebben tot niet valide uitkomsten door middel van onbedoelde beïnvloeding en het bevoordelen van respondenten door middel van meer en mogelijk sturende informatie.
 - Reductie van gelijksoortige vragen waarbij ervoor gekozen is om aspecten van de factoren als onderdeel van de factor te beschouwen en niet als aparte vraag op te voeren.
Vragen lagen qua onderwerp dicht bij elkaar waardoor de kans bestaat dat gelijkwaardige antwoorden worden gegeven.
- **Aanpassing op basis van literatuuronderzoek (2.3.1):**
 - Aan de dimensie 'Dynamiek' wordt een factor/vraag toegevoegd.
 - In deze uitleg krijgen eventuele aspecten en/of voorbeelden van een factor een prominente plaats.
- **Overig:**
 - Medium beperkt tot computer gebaseerd.
Dit medium stelt de onderzoekers in staat de tijd die het de respondent kost om de checklist in te vullen nauwkeuriger te registreren.

Bijlage 12 – Resultaten checklist en interviewvragen toets

○ Checklist

- De vraag gesteld bij de factor 'duidelijkheid' van de dimensie 'doelen' is zo gesteld dat deze tegengesteld ten opzichte van de andere vragen dient te worden beantwoord.
Een aanpassing in de vraag is doorgevoerd. Er wordt nu gevraagd naar onduidelijke doelen in plaats van duidelijke doelen.
- De uitleg bij de factor 'diversiteit' van de dimensie 'personen' is onduidelijk. Men denkt dat het gaat om meer of minder diversiteit in kennisgebieden in plaats van meer of minder kennis capaciteit zoals het model voorschrijft 'de capaciteit die iemand in staat stelt om een bepaalde taak uit te voeren.'
De uitleg is uitgebreid zodat het duidelijker is dat het gaat om de diversiteit in kennis capaciteit in plaats van kennisgebieden.
- Binnen de dimensie 'structuur' wordt bij alle factoren in de uitleg gemist het geven van voorbeelden. Deze opmerking wordt door alle reviewers gemaakt. Tevens dragen zij de volgende voorbeelden aan:
 - Aantal activiteiten: installeren, ontwikkelen, trainen, change management, etc.
 - Aantal middelen: computers, financiële middelen, infrastructuur, kennis, etc.
 - Aantal producten: geïnstalleerde software, ingerichte processen, etc.
 - Diversiteit: mogelijke integraties, betrokken software en architecturen, etc.
 - Relaties: type interfaces, andere projecten, etc.*Omdat alle reviewers aangaven hier de uitleg van voorbeelden te voorzien ten opzichte van de initiële afweging dat voorbeelden sturend zouden kunnen zijn die die blik van de invuller van de checklist zou kunnen vernauwen, is besloten om aangedragen voorbeelden toe te voegen aan de uitleg van de vragen in deze dimensie.*
- De vraag bij de factor 'doorlooptijd' van de dimensie 'dynamiek' is volgens één reviewer vaker andersom waar. Namelijk dat de complexiteit de doorlooptijd bepaalt.
Ondanks dat deze opmerking zeer waarschijnlijk juist is wordt door het omdraaien van de vraag niet meer complexiteit veroorzaakt door de factor 'doorlooptijd' zoals aangegeven in het model uitgevraagd. Daarom is besloten deze opmerking voor kennisgeving aan te nemen.
- De uitleg bij vraag bij de factor 'omgeving' van de dimensie 'dynamiek' is niet duidelijk genoeg gesteld. Het woordje 'zij' zou moeten worden vervangen door 'omgeving'. Hierdoor wordt het duidelijker dat de omgeving invloed heeft op het project en niet de organisatie.
Een aanpassing in de vraag is doorgevoerd. In de tweede helft van de uitleg wordt nu in plaats van naar zij naar de omgeving verwezen.
- De inleiding is onderzoekgericht in plaats van ERP-implementatie complexiteit. Er wordt voorgesteld om in de inleiding ERP-implementatie complexiteit toe te lichten om het waarom van het gebruik van de checklist te verduidelijken.
De inleiding is aangepast en geeft nu een korte inleiding op de complexiteit van ERP-implementaties. De uitleg ten behoeve van het onderzoek wordt nu opgenomen in het de uitleg van het onderzoek dat wordt versterkt aan de proefpersonen (deze tekst volgt hierna).

"Dank u wel dat u mee wilt doen aan een onderzoek naar de ontwikkeling van een vragenlijst die gebruikt gaat worden om bewustwording van de complexiteit van een ERP-Implementatie te realiseren of te vergroten.

Dit onderzoek richt zich daarom op de vragenlijst en hoe deze de bewustwordingservaring van complexiteit van een ERP-Implementatie veranderd en niet op de hoe groot de complexiteit van een specifieke ERP-Implementatie project is.

Omdat het één niet kan zonder het ander wordt u gevraagd de complexiteit van een specifiek ERP-Implementatie project (naam case-project invullen) te beoordelen.

Daarna zal u een interview worden afgenomen hoe u de vragenlijst hebt ervaren. Voor het onderzoek zijn uw antwoorden gebaseerd op uw ervaringen met de vragenlijst van belang. Dit betekent ook dat met de antwoorden van de vragenlijst wordt in principe niets gedaan.

Om bevooroordeelning te voorkomen volgt pas na het invullen van de vragenlijst meer informatie over die onderwerpen waarin tijdens het interview aandacht wordt besteed.

Tijdens het invullen van de vragenlijst kunnen geen vragen worden gesteld. Deze zullen moeten wachten tot het interview. Op dat moment kunnen deze bijdragen aan het onderzoek naar van de vragenlijst."

- Ondanks dat de checklist met behulp van een computer gebaseerd formulier wordt afgenomen waarbij de keuzes worden beperkt wordt een aanpassing van het in de bijlage afgedrukte formulier voorgesteld met eenzelfde beperking qua keuzemogelijkheden. *Het formulier is aangepast en bevat nu in plaats van een scorevakje de 7 antwoord-mogelijkheden*
- **Richtlijnen**
 - Beperkt de afbakening van het gebruikte medium, computer gebaseerd, niet de bruikbaarheid van de checklist in projecten?
Deze opmerking is juist en bijlage 9 is nu zo opgemaakt dat deze wanneer op papier afgedrukt als zodanig kan worden gebruikt.
 - 15 minuten invultijd lijkt haalbaar.
 - Formulering vragen en uitleg en de daarin gebruikte taal sluiten aan bij de praktijk.
- **Interviewvragen**
 - Men mist de vraag naar het verplichten van het gebruik van de checklist tijdens projecten. *Omdat het onderzoek zich richt op het ontwikkelen van een checklist en of deze ERP-implementatie complexiteitsbewustwording realiseert en niet op het verplichte gebruik van de checklist wordt besloten deze vraag niet toe te voegen. Daarbij wordt aangetekend dat in het interview vragen worden gesteld waarbij de geïnterviewde zou kunnen aangeven dat de checklist al dan niet verplicht gebruikt zou moeten worden tijdens een ERP-implementatie.*

Bijlage 13 – Coderingsresultaten

| Code | Categorieën | Bewustwording | Doelgroep | Leesbaarheid | Ontwerp | Prioriteit | Succes | Volledigheid |
|--|-------------|---------------|-----------|--------------|---------|------------|--------|--------------|
| aantal en gewicht antwoordopties | | | | X | X | X | | |
| aantal personen | | | | | | | | X |
| aantal vragen | | | | X | | | | X |
| antwoorden vergelijken met die van anderen | | | | | X | X | | |
| beoogde doel checklist | X | | | | | | X | |
| bewustwording van complexiteit | X | | | | | | | |
| bewustwording van impact hebbende factoren | X | | | | | | X | |
| checklist gebruik wanneer en frequentie | | | | X | | | X | |
| checklist medium | | | | X | | | | |
| computer | | | | X | | | | |
| dimensie/factoren in de vragen gemist | | | | | | | | X |
| diversiteit personen | X | | | | | | | |
| doelgroep checklist | | X | | | | | | |
| doorlooptijd | | | | | | | | X |
| duidelijkheid uitleg checklist | | | X | X | | | | |
| duidelijkheid vragen en uitleg | | | X | X | | | | |
| factor | | | | | | | | X |
| gebruik voorbeelden bij de vragen | | | | X | | | | |
| groepering dimensies | | | | X | | | | |
| herhalingen | | | | X | | | | |
| impact versus complexiteit | | | | | | X | | |
| interpretatie verschillen uitleg per gebruiker | | | | X | | | | |
| kennis checklist gebruiker | | | | | | | | X |
| kennisdiversiteit | | | | | | | | X |
| kwaliteit | | | | X | | | | X |
| mate vs beïnvloeding | | | | X | | | | |
| missende impact hebbende factor | | | | | | X | X | |
| mobiel | | | | X | | | | |
| nut van de checklist | X | | | | | | | |

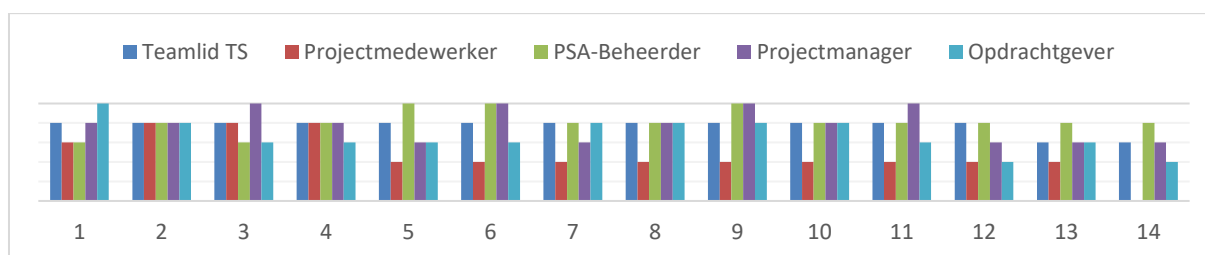
| Code | Categorieën | Bewustwording | Doelgroep | Leesbaarheid | Ontwerp | Prioriteit | Succes | Volledigheid |
|---|-------------|---------------|-----------|--------------|---------|------------|--------|--------------|
| nvt/kini antwoordopties | | | | | X | | | |
| omgeving | | | | | | | | X |
| opdrachtgever | | X | | | | | | |
| overbodige dimensies/factoren in de checklist | | | | X | | | | X |
| politiek | | | | | | | | |
| prioriteit van de vragen/antwoorden | | | | | | X | X | |
| projectdoelen | X | | | | | | | |
| projectleider | | X | | | | | | |
| projectmanager | | X | | | | | | |
| projectmethodiek | | | | | | | | X |
| projectteam | | X | | | | | | |
| resources | | | | | | | X | |
| samenvatting na invullen | | | | X | X | X | X | X |
| scheiding checklist uitleg en vragen | | | | X | | | | |
| scopecreep | | | X | | | | | |
| spiderweb | | | | | X | X | | |
| stakeholders | | X | | | | | | |
| structuur van de checklist | | | | X | | | | |
| structuurlementen | | | X | | | | | |
| stuurgroep | | X | | | | | | |
| taalgebruik | | | | X | | | | |
| tijdsduur invullen checklist | | | | X | | | | |
| type project | | | | X | | | | |
| verandermanagement | | X | | | | | | |
| verloop complexiteit gedurende het project | X | | | | | | X | |
| verplichting tot beantwoorden alle vragen | | | | X | | | | |
| volledigheid van impact hebbende factoren | | | | | | | X | X |
| willekeurige volgorde vragen beantwoorden | | | | X | | | | |

Tabel 9: Gebruikte codes en groeperingen

Bijlage 14 – Checklist antwoorden

| | | | Teamlid Taskforce | | Project medewerker | | PSA- Beheerder | | Project manager | | Opdracht gever |
|----|--|---|----------------------|---|-----------------------|---|-------------------|---|--------------------|---|-------------------|
| 1 | In welke mate is het aantal projectdoelen bepalend voor de complexiteit van het project? | 4 | sterk | 3 | neutraal | 3 | neutraal | 4 | sterk | 5 | maximaal |
| 2 | In welke mate is de diversiteit van de projectdoelen bepalend voor de complexiteit van het project? | 4 | sterk | 4 | sterk | 4 | sterk | 4 | sterk | 4 | sterk |
| 3 | In welke mate zijn onduidelijke projectdoelen bepalend voor de complexiteit van het project? | 4 | sterk | 4 | sterk | 3 | neutraal | 5 | maximaal | 3 | neutraal |
| 4 | In welke mate zijn relaties tussen de projectdoelen bepalend voor de complexiteit van het project? | 4 | sterk | 4 | sterk | 4 | sterk | 4 | sterk | 3 | neutraal |
| 5 | In welke mate is het aantal personen bepalend voor de complexiteit van het project? | 4 | sterk | 2 | weinig | 5 | maximaal | 3 | neutraal | 3 | neutraal |
| 6 | In welke mate is de (kennis)diversiteit van personen bepalend voor de complexiteit van het project? | 4 | sterk | 2 | weinig | 5 | maximaal | 5 | maximaal | 3 | neutraal |
| 7 | In welke mate zijn relaties tussen personen bepalend voor de complexiteit van het project? | 4 | sterk | 2 | weinig | 4 | sterk | 3 | neutraal | 4 | sterk |
| 8 | In welke mate is het aantal structuurelementen bepalend voor de complexiteit van het project? | 4 | sterk | 2 | weinig | 4 | sterk | 4 | sterk | 4 | sterk |
| 9 | In welke mate is de diversiteit van de structuur bepalend voor de complexiteit van het project? | 4 | sterk | 2 | weinig | 5 | maximaal | 5 | maximaal | 4 | sterk |
| 10 | In welke mate zijn relaties tussen structuurelementen bepalend voor de complexiteit van het project? | 4 | sterk | 2 | weinig | 4 | sterk | 4 | sterk | 4 | sterk |
| 11 | In welke mate is scope creep bepalend voor de complexiteit van het project? | 4 | sterk | 2 | weinig | 4 | sterk | 5 | maximaal | 3 | neutraal |
| 12 | In welke mate is de doorlooptijd bepalend voor de complexiteit van het project? | 4 | sterk | 2 | weinig | 4 | sterk | 3 | neutraal | 2 | weinig |
| 13 | In welke mate is de omgeving bepalend voor de complexiteit van het project? | 3 | neutraal | 2 | weinig | 4 | sterk | 3 | neutraal | 3 | neutraal |
| 14 | In welke mate zijn relaties tussen de omgevingsaspecten bepalend voor de complexiteit van het project? | 3 | neutraal | | niet van toepassing | 4 | sterk | 3 | neutraal | 2 | weinig |

Tabel 10: Checklist antwoorden per proefpersoon



Figuur 13: Checklist antwoorden per proefpersoon